

地球

地震出版社

奥秘文库

的秘密



地 球的秘密

明明参加博士的地球探险队到地下去探险，见到各种各样的岩石，探索了煤和石油形成的秘密……他们在地下经历了一次可怕的大地震，惊魂未定，又误进火山喷发的通道，探险船差一点儿被熔化，从灼热的火山逃出来后落到冰天雪地的北极。南极和北极的秘密使探险队不愿离开，但是海底峡谷更吸引他们，在这里他们考察到地球的历史。探险圆满结束了，明明却想起有一件大事还没做呢……

程明 主编

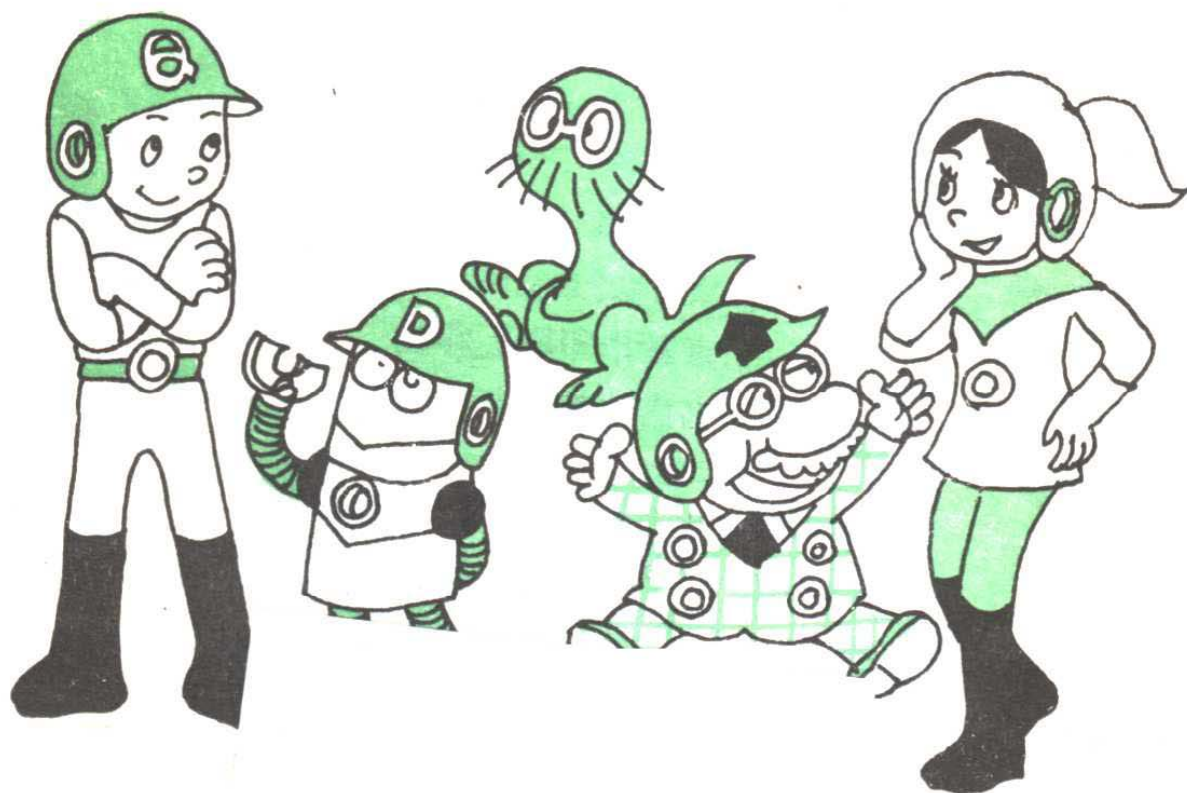
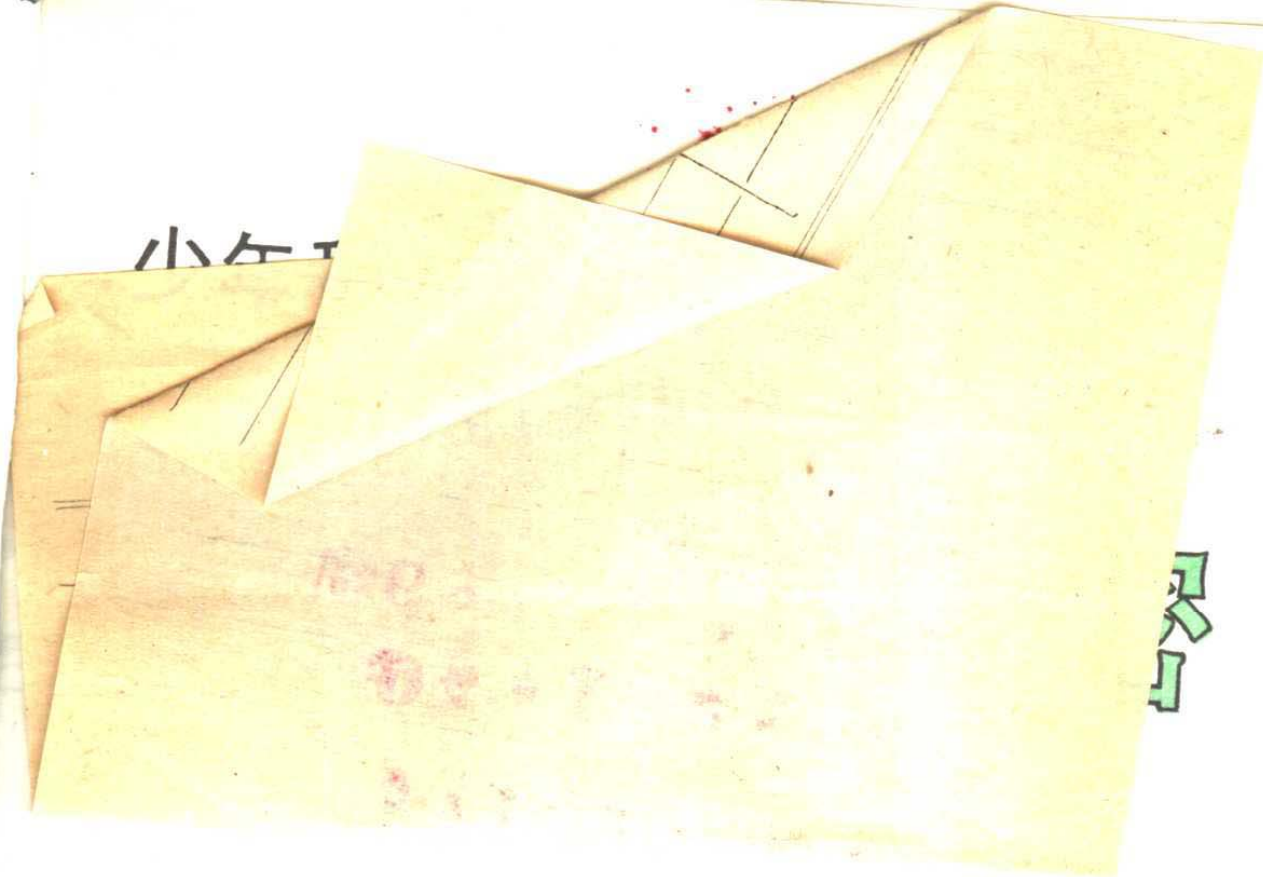
少年科学奥秘
文库

- 宇宙的秘密
- 地球的秘密
- 海洋的秘密
- 植物的秘密
- 恐龙的秘密
- 兽的秘密
- 鱼的秘密
- 鸟的秘密
- 昆虫的秘密
- 我们身体的秘密



ISBN7-5028-0460-9/N·3
(848) 全套定价: 30.00元

地震出版社



少年科学奥秘文库

程 明 主编

王若松 商晓帆 吴一颖 编译
肖英 麦克 何力 寒里

鲍忠恩 插图

版式设计:郑明 徐文

责任编辑:宋炳忠

封面设计:林胜利

地质出版社出版

北京民族学院南路9号

北京新华印刷厂印刷

新华书店首都发行所发行

*

787×1092 1/32 45.75印张 950千字

1991年5月第一版 1991年5月第一次印刷

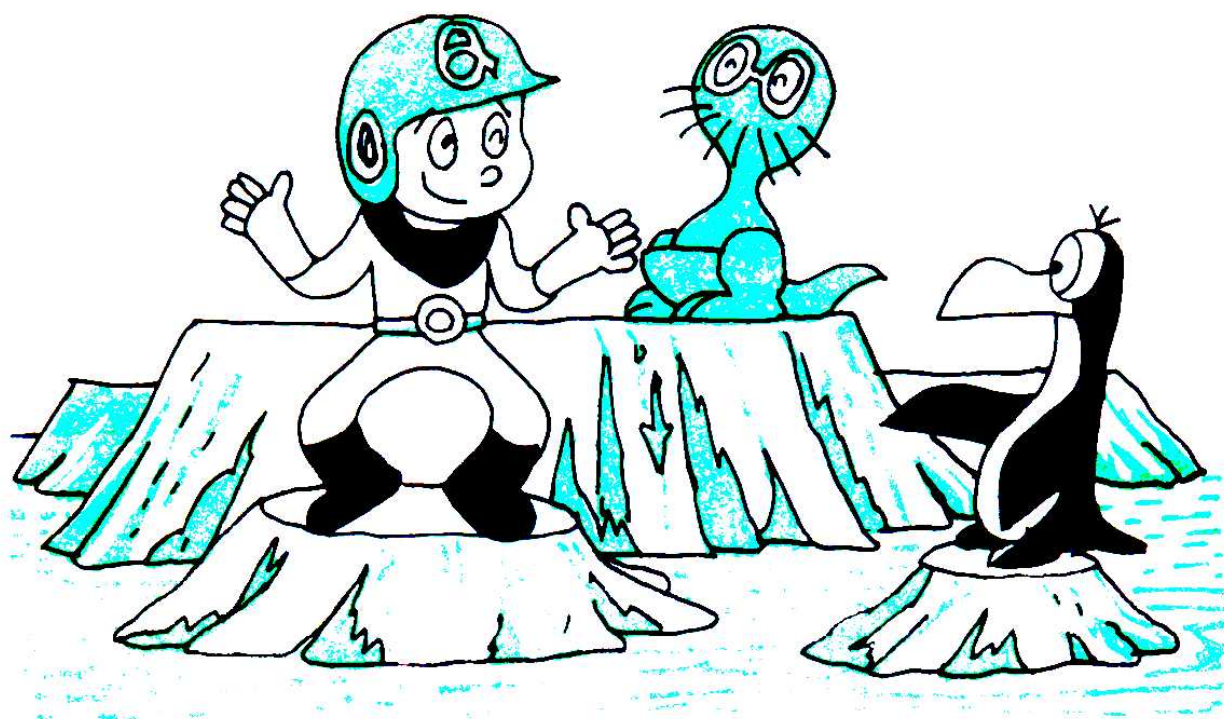
印数: 00001—50000

ISBN 7-5028-0460-9/N·3

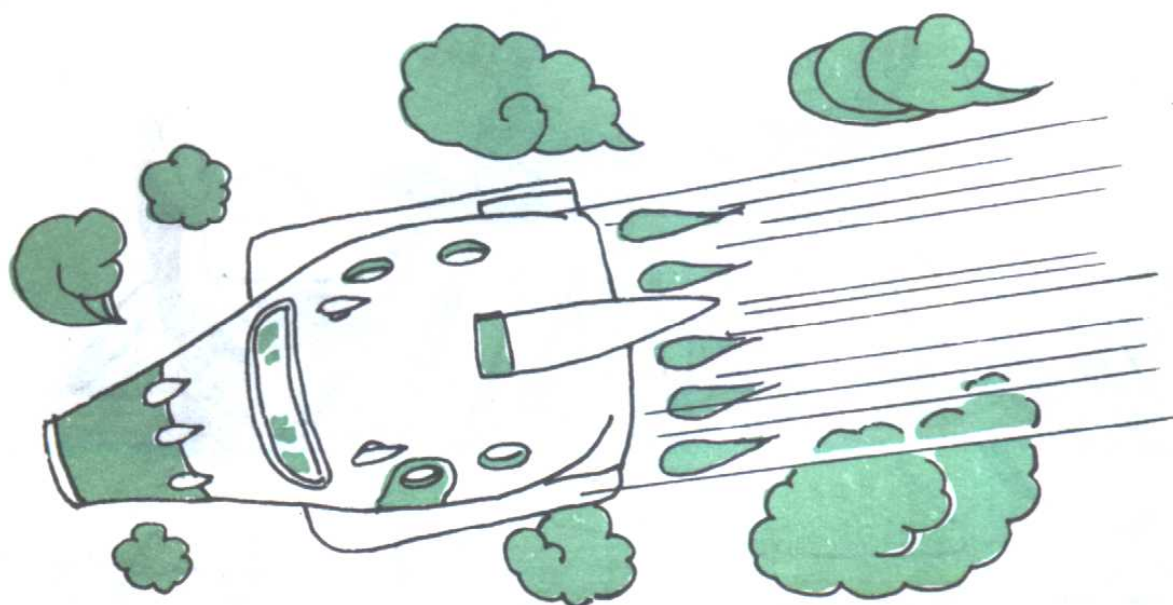
(848)全套定价: 30.00元

目 录

地球的构造	(8)
最深的洞	(12)
地球是圆的	(13)
古人想象中的地球	(14)
地球里面什么样	(15)
地幔	(19)
地下的宝藏	(22)
火成岩的形成	(23)
沉积岩的形成	(26)
矿物	(32)



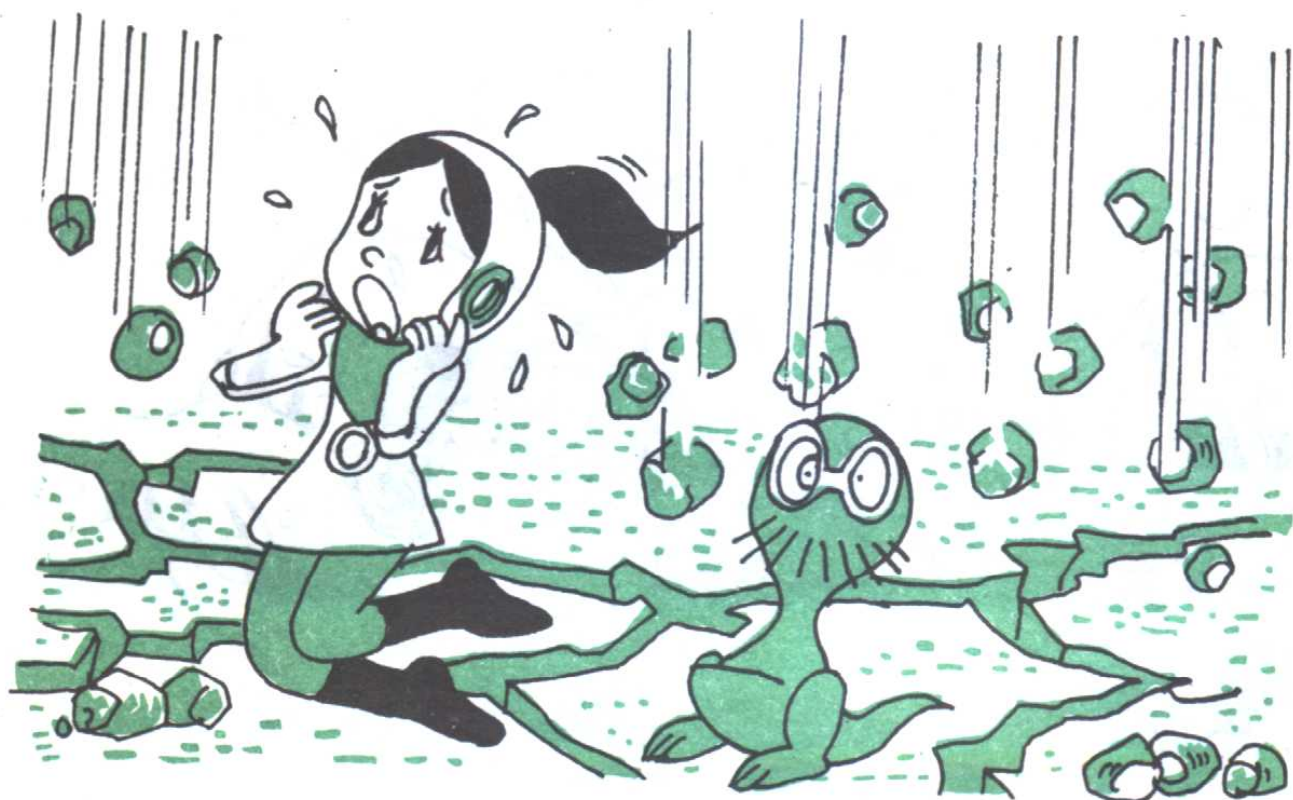
矿物硬度表	(32)
石英	(34)
长石	(34)
云母	(34)
黄铁矿	(34)
● 磁铁矿	(34)
地下的能源	(36)
煤的用途多	(39)
含有石油的地层	(41)
石油的用途	(42)
温泉是怎样形成的	(45)
地下热库	(46)
● 地热能源的利用	(48)
不停震动的地球	(49)



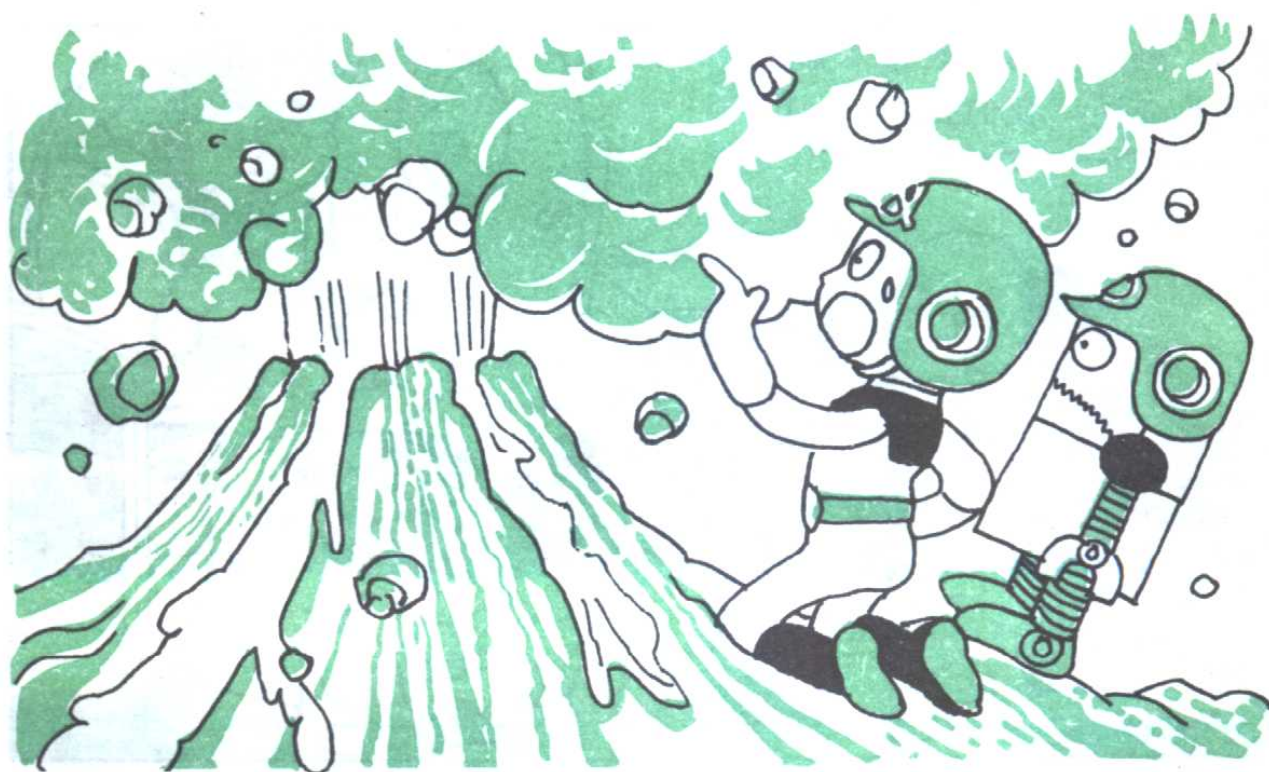
地震波	(52)
地震仪的原理	(53)
人类和地震的斗争	(56)
地震强度的确定	(58)
●火山奇观	(64)
不同形状的火山	(65)
●冰川奇景	(73)
水的循环	(78)
冰川的知识	(85)
●北极和南极	(88)
冰山	(89)
冰海沉船	(94)
冰漂浮的方式	(95)



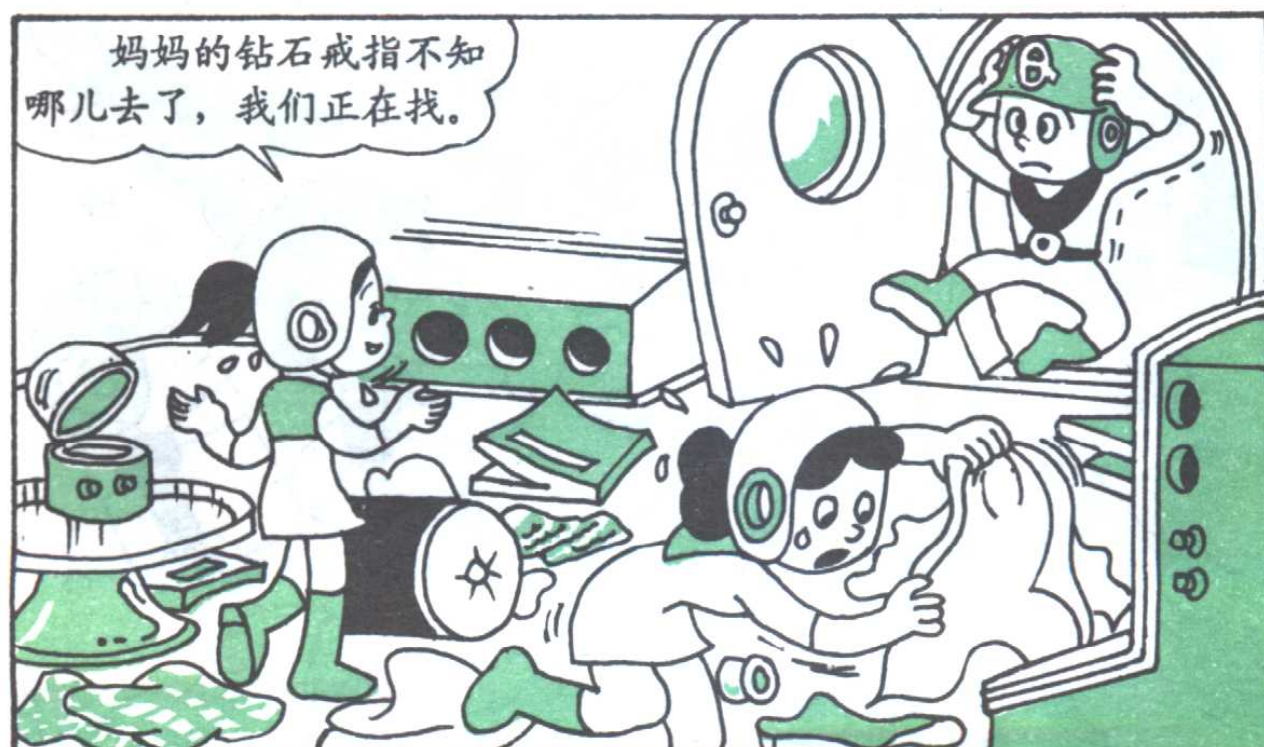
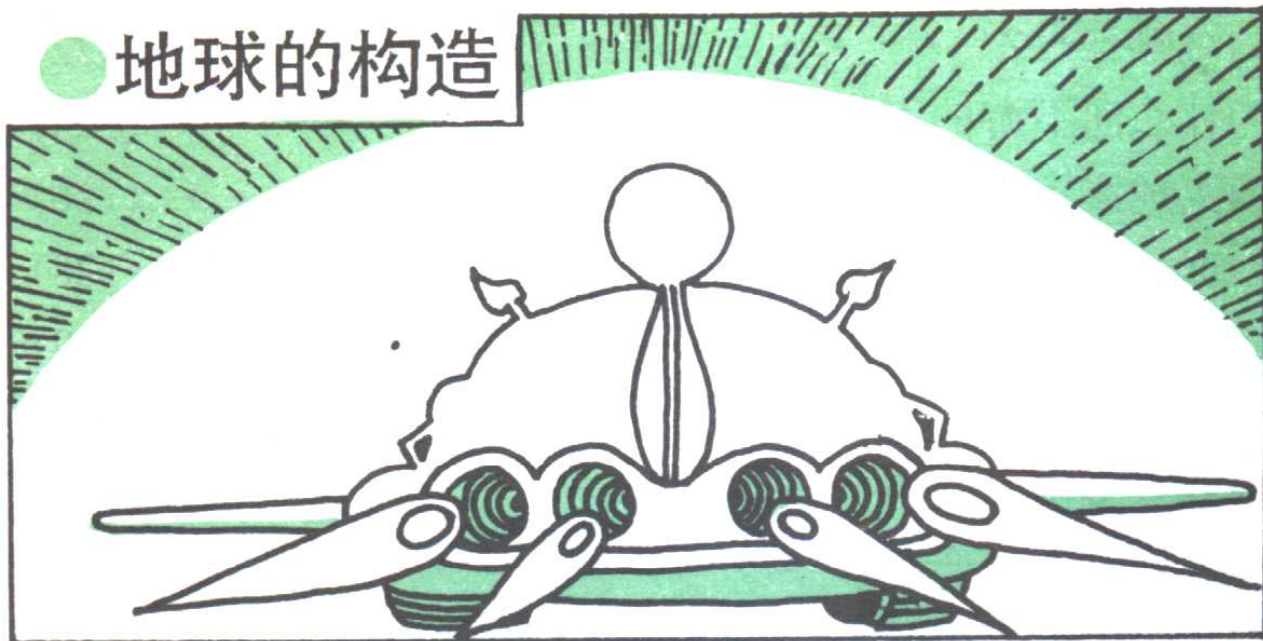
北极探险	(95)
极光	(96)
南极大陆	(97)
●神秘的海底世界	(101)
大陆架	(102)
地球的历史	(104)
海底长出的山	(105)
珊瑚岛	(112)
从船上探测海底	(113)
深海的知识	(115)
●地球知识问答信箱	(117)
为什么会下雨和下雪?	(118)
为什么会刮风?	(120)



云有哪些种?	(122)
为什么河下游的石头是圆的?	(124)
遇上地震该怎么办?	(126)
地球另一面的人是头朝下吗?	(128)
土和沙子是从哪儿来的?	(129)
地球的年龄有多大?	(130)
地球有多圆?	(132)
海水为什么不会干?	(134)
海水也会流动吗?	(136)
湖泊是怎样形成的?	(138)
矿石是怎样开采出来的?	(140)
为什么要开发海洋?	(142)
海里有黄金吗?	(144)



● 地球的构造





钻石和我们做铅笔芯的石墨一样, 都是由碳原子组成的。地球内部非常热, 当石墨受到 $2\,000^{\circ}\text{C}$ 高温和 5 万个大气压以上的高压时, 会经过天然结晶的过程, 变成贵重的金刚石。



钻石在地下确实不少，
但可惜有的地方有岩浆……



钻石……
地球里面……



你们如果有兴趣，
就随我乘“地球探险船”
去地下探险吧。



太好了。

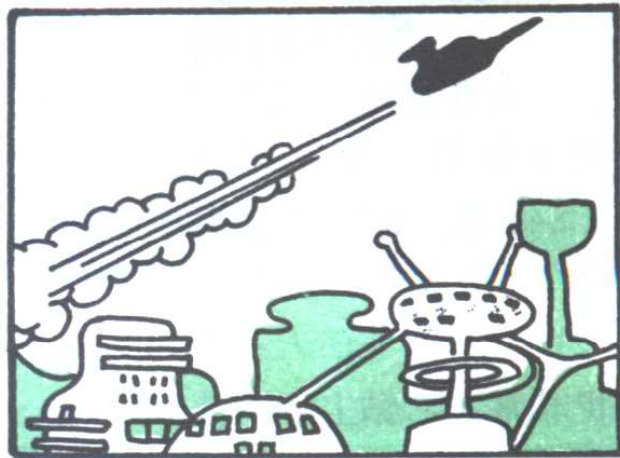
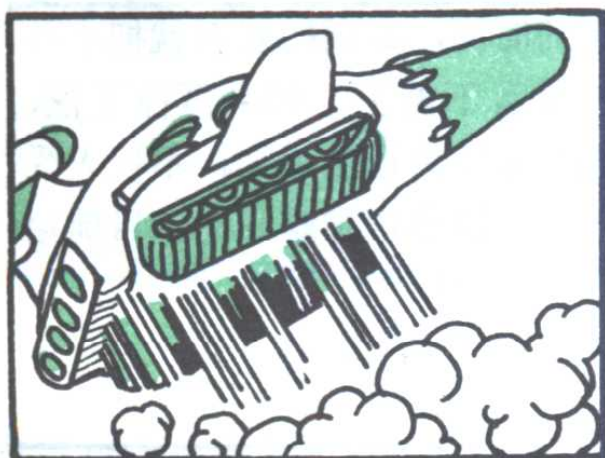
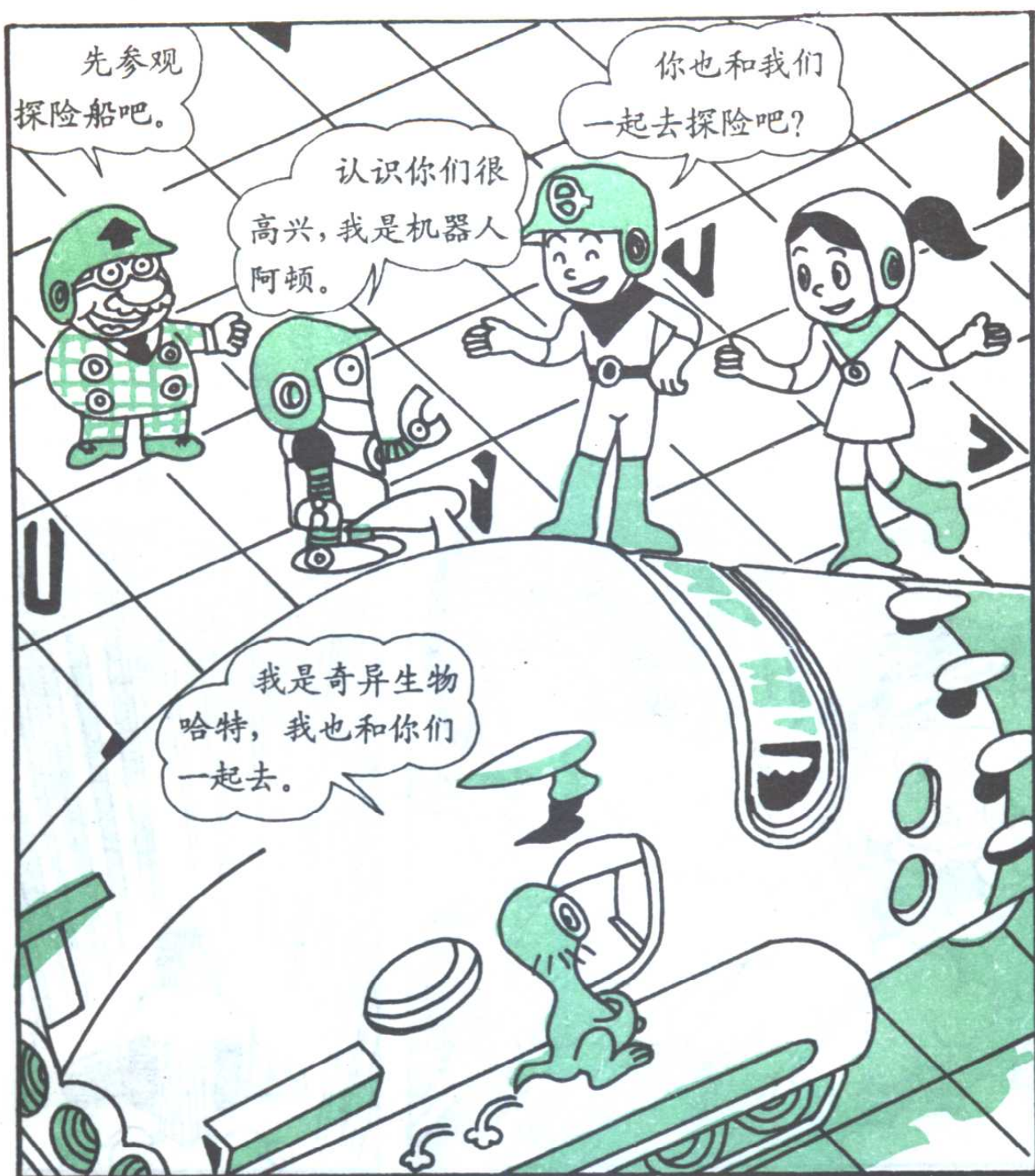
探险船是
我最了不起的
发明。



探险去啦！

喂！一定给
我带块钻石回来！







最深的洞

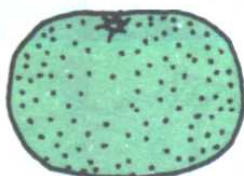
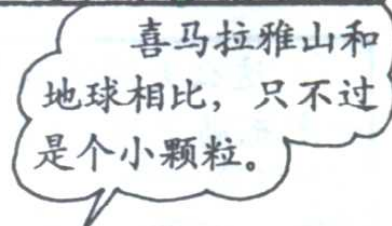
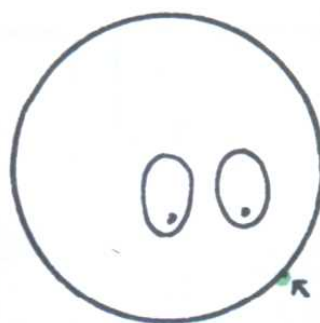
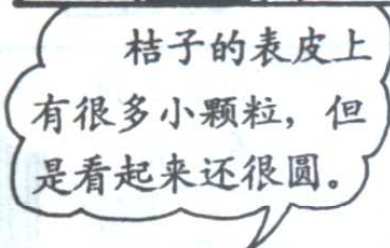
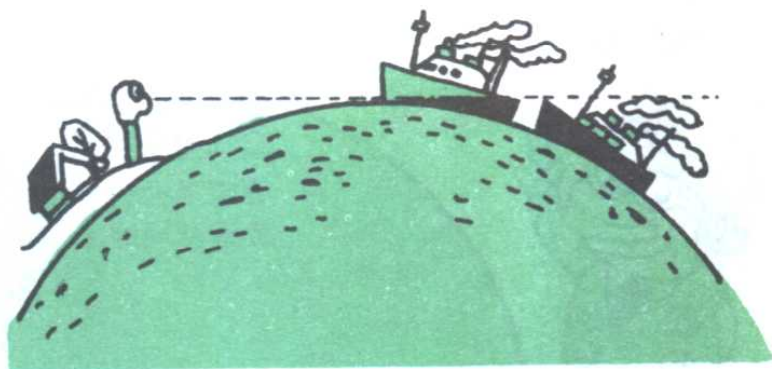
人在地球上挖的最深的洞是南非卡尔顿金矿的坑道，深达3 840米。即使靠强力空调器降温，底部的温度仍然高达52℃。坑道下面岩石受到的压力也非常大，钻上一个孔，不到一

天的时间，四周的岩石就把小孔挤得看不见了。如果再往下挖，温度和压力还会增加，不仅人受不了，机器也很难开动。目前用钻机钻的最深的洞是在苏联，深度已超过12公里。



地球是圆的

当船进入海港时，岸上的人总是先看到船桅杆，再看到船身。如果地球是平的，一开始看到的就应该是整艘船。



古人想象中的地球

中国古人看到平坦的大地一望无际，便以为大地像一块方方的大石板，上面罩着圆形天幕，天幕上镶嵌着日月星辰。

我知道古印度人是怎么想的。

那有什么？



阿顿说说地球有多大。

珠穆朗玛峰
高 8 848 米

明明的身
高才 1.45 米。

地球的大小

赤道半径约 6 400 公里
赤道圆周约 40 000 公里

6400 公里

好吧。

我个子
太矮了。

这么大的地球
一定充满了钻石！

不，
不是的。

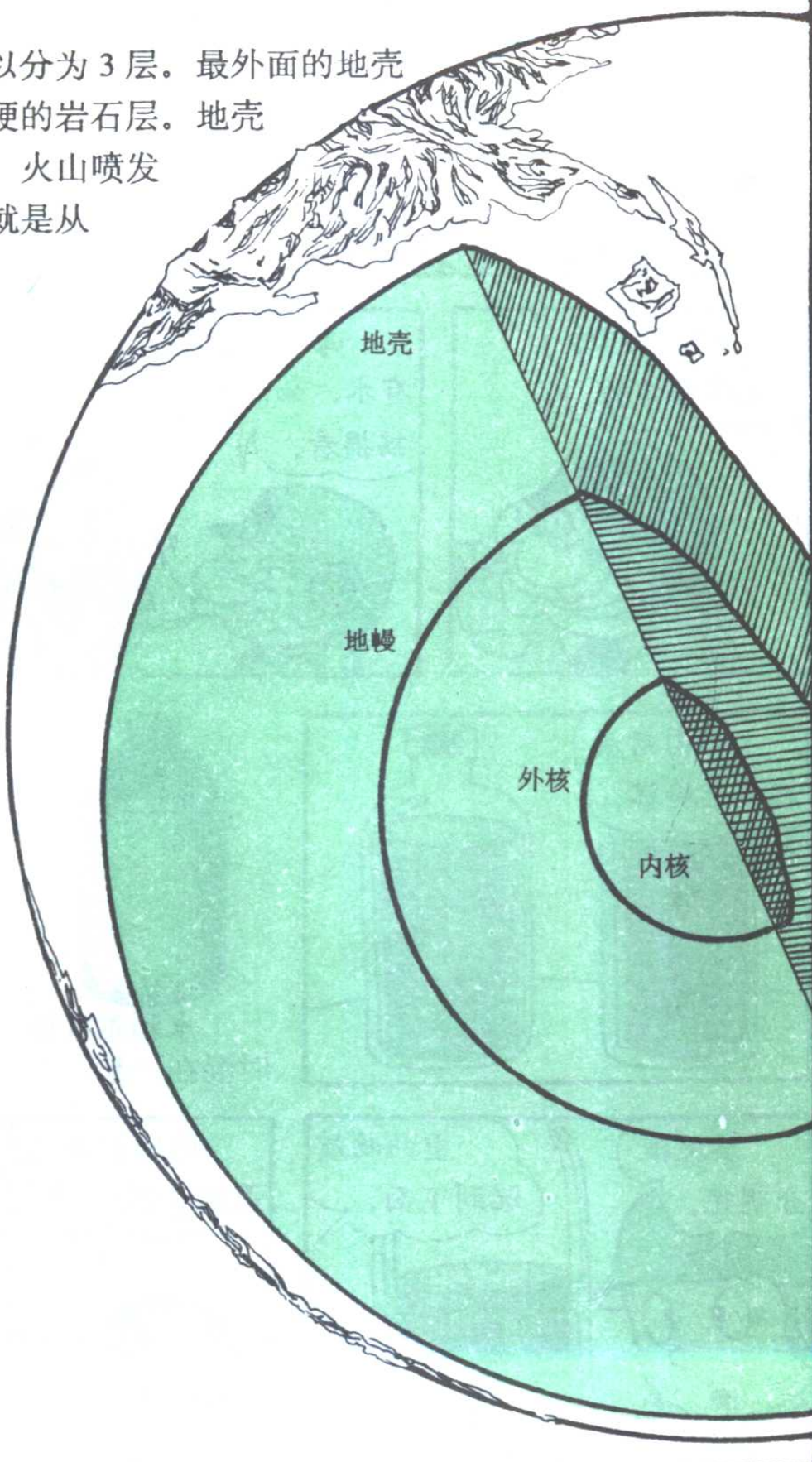
那可太
没劲了。

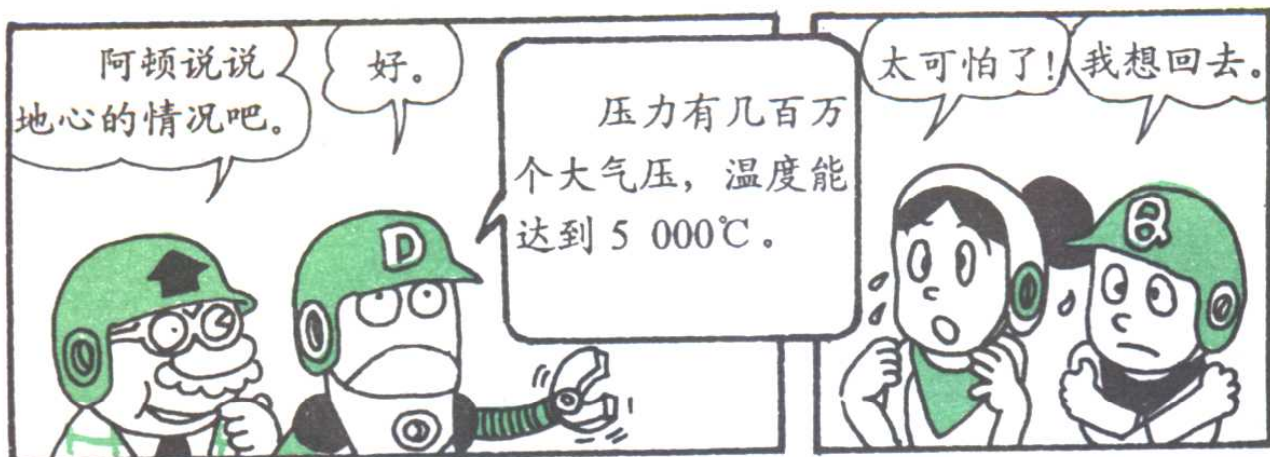
别这么说，先
来看看这张图。

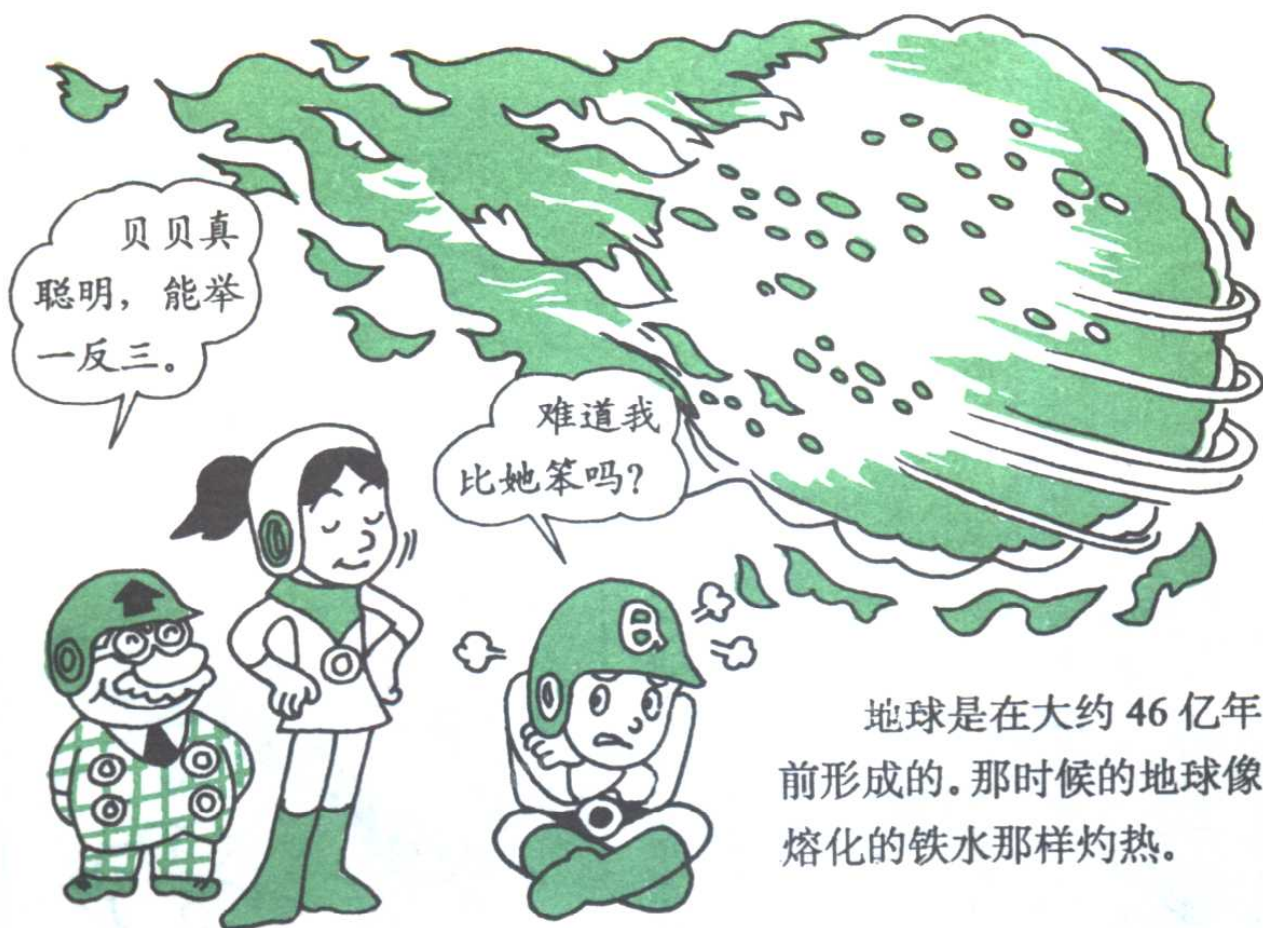


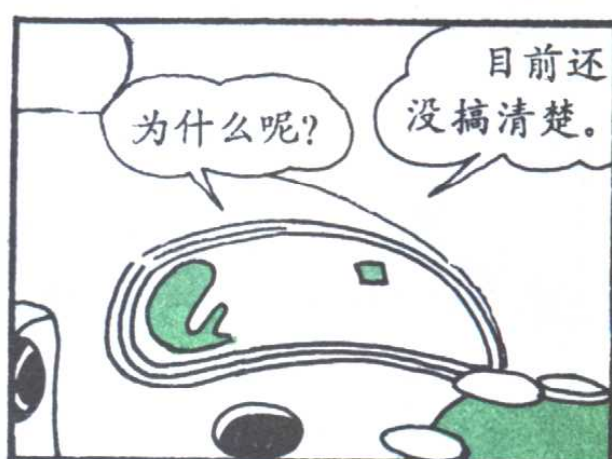
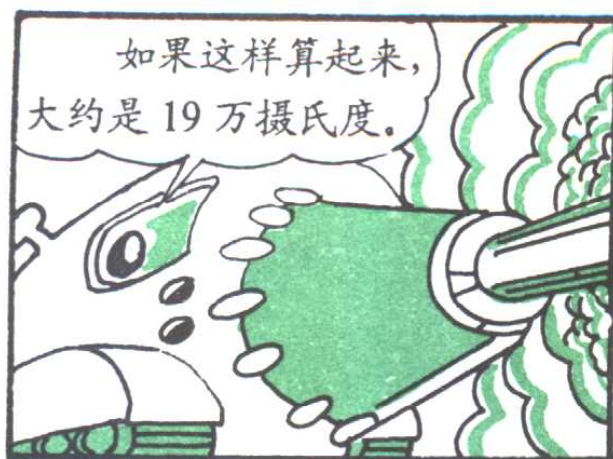
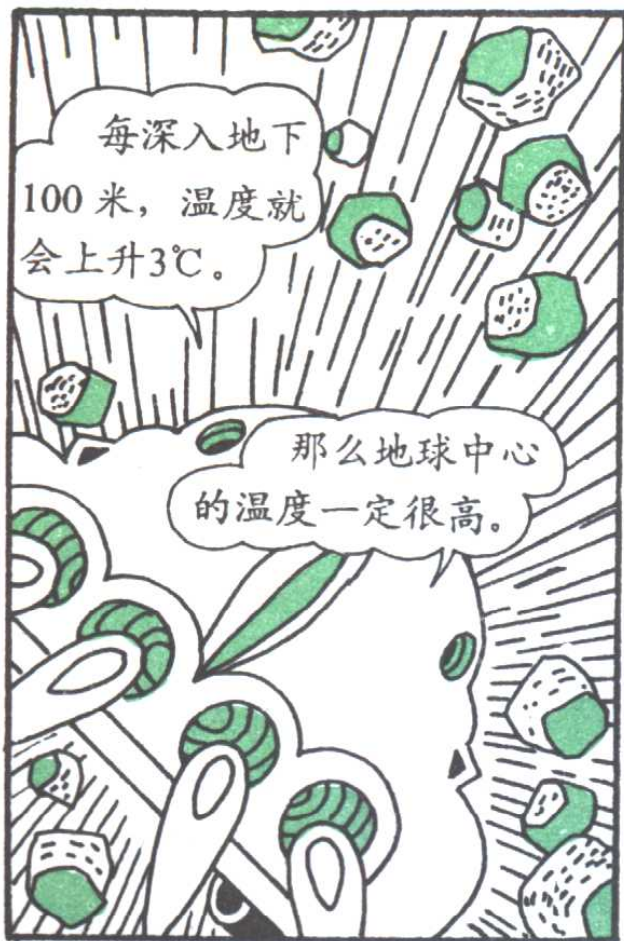
地球里面什么样

地球可以分为3层。最外面的地壳是又薄又坚硬的岩石层。地壳下面是地幔，火山喷发时的岩浆，就是从这一层喷出来的。地幔的里面就是地核，地核是一个又大又沉的铁疙瘩，分为外核和内核，外核是熔化的铁，内核由于压力特别大，熔化不了，是固体状态的铁。



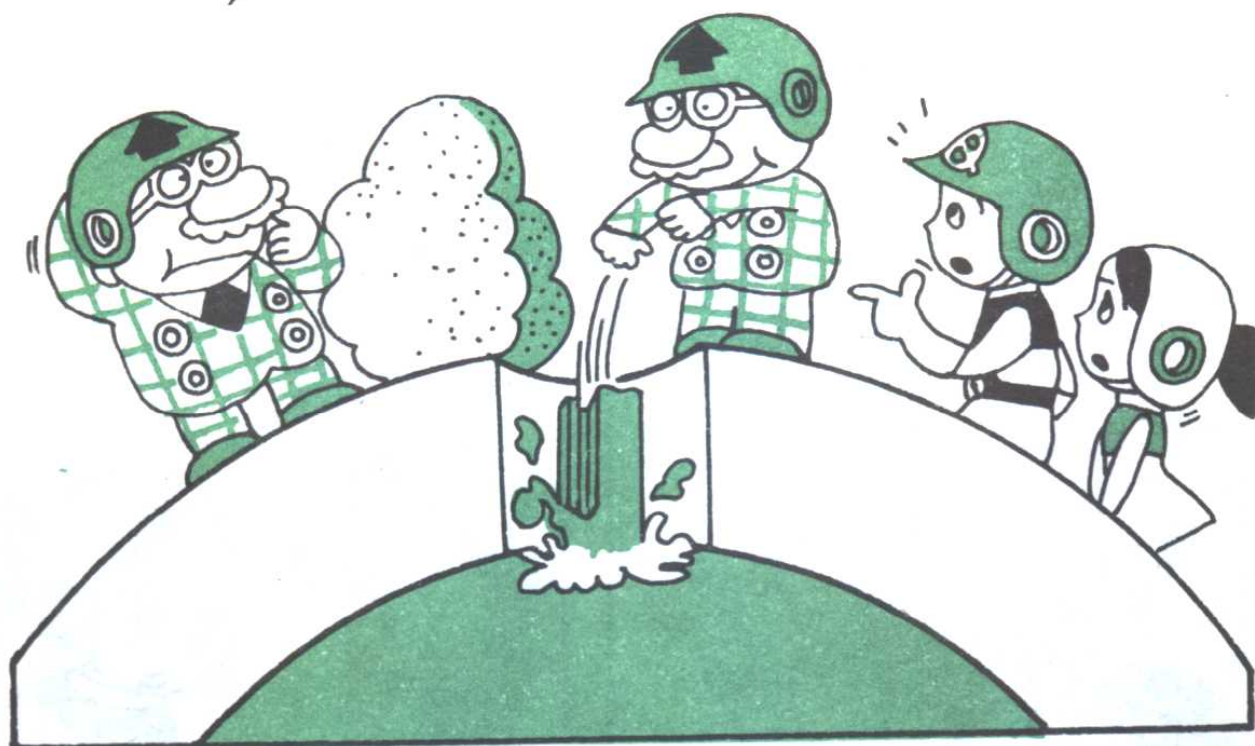






即便这样，地下 60 公里深处温度也会超过 $1\,000^{\circ}\text{C}$ 。

铁和岩石都会熔化的。



地球能有坚硬的地壳，是因为地球表面温度低的缘故。

你这是干什么？



地幔

地幔是地球的第二层，位于地壳这层岩石圈的下面，大部分由岩石构成，约占地球体积的五分之四。地幔的厚度大约是 2 900 公里，它的温度很高，能达到 $870-2\,200^{\circ}\text{C}$ ，越接近地

球的中心，温度越高。地幔又分为 3 层，中间一层叫“软流圈”，这里的温度很高，本来可以把岩石烧化成液体，但是因为压力太大，就变成像烧红的玻璃那样软乎乎的东西。地幔有对流现象，因此引起地壳的变动。



在发生地震的时候，分析世界各地的地震仪记录下的地震波，就可以了解地下的好多情况。



地震是地球的脉搏。

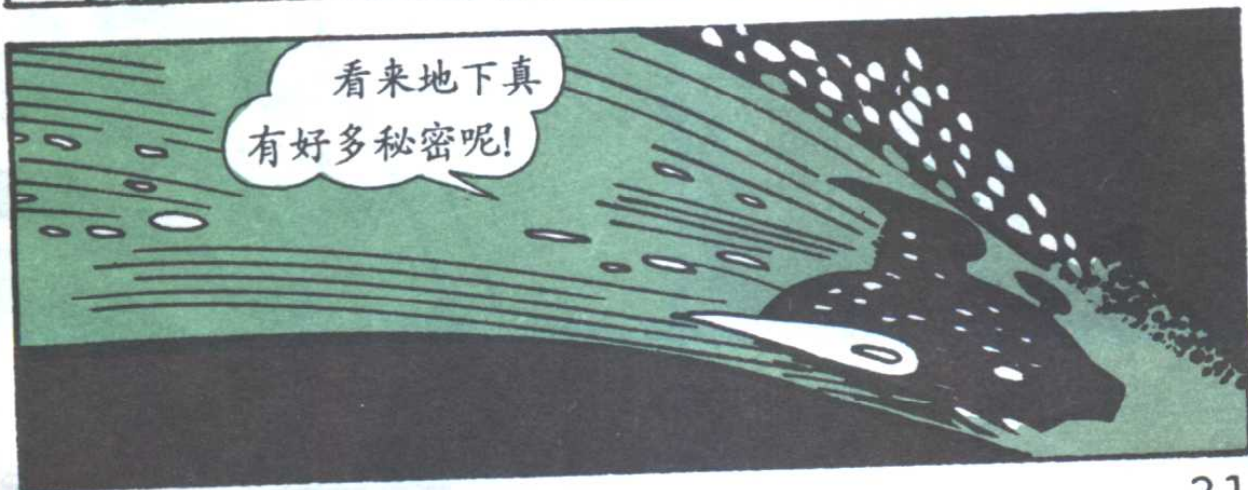


原来地震也有用呀。

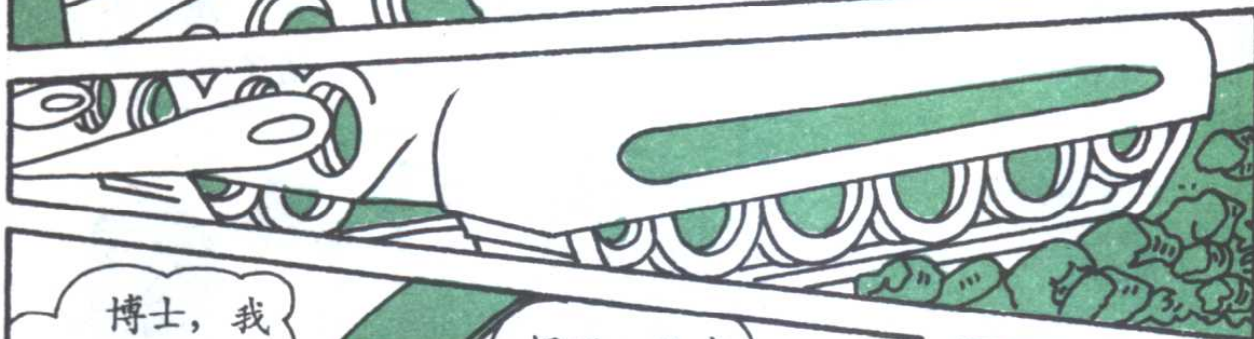
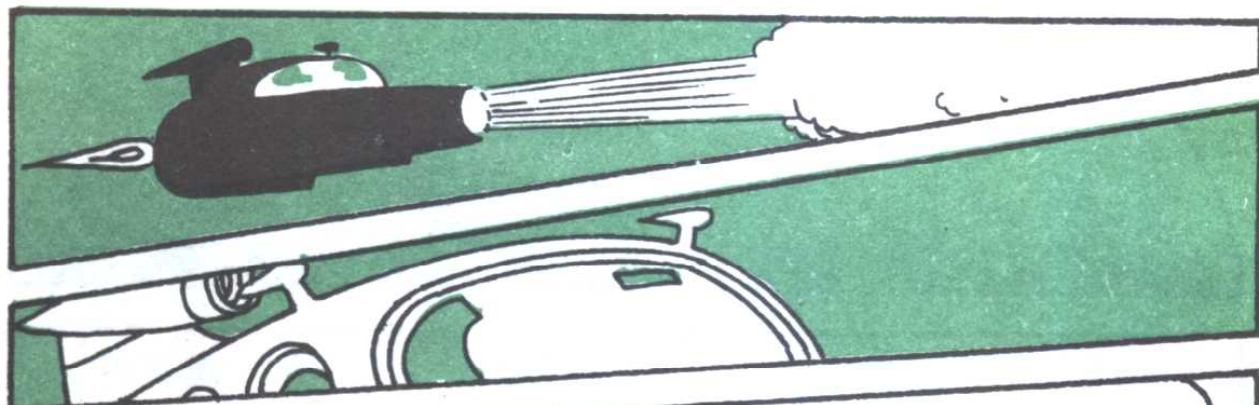
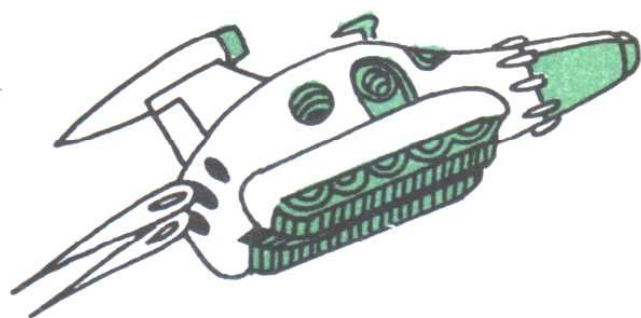
现在不怕了吧？

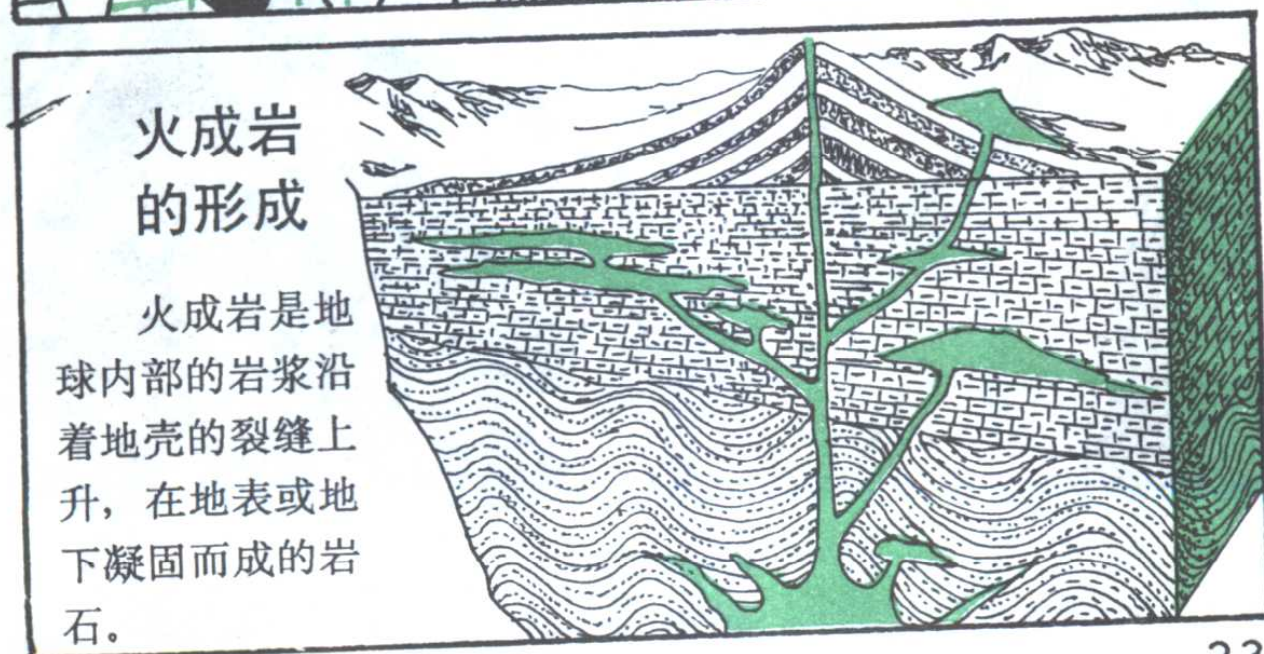
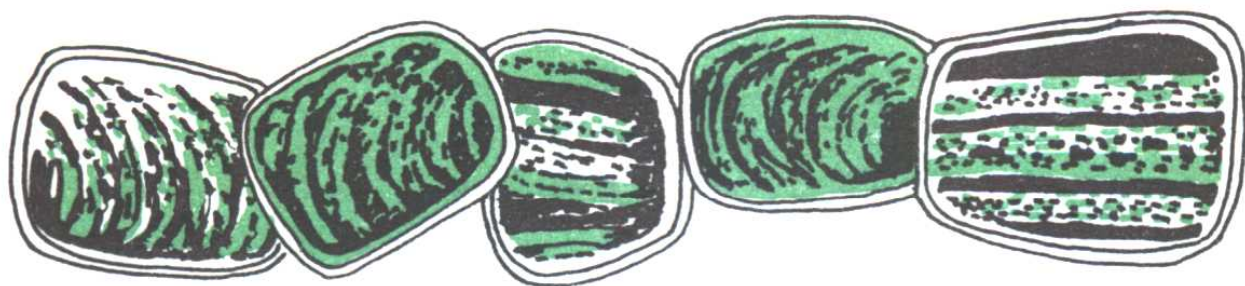


看来地下真有好多秘密呢！

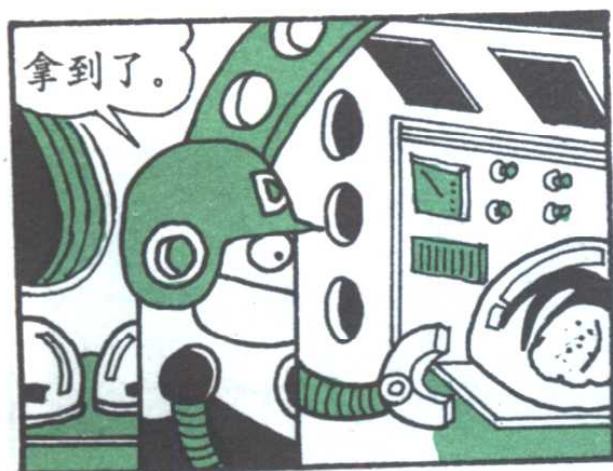
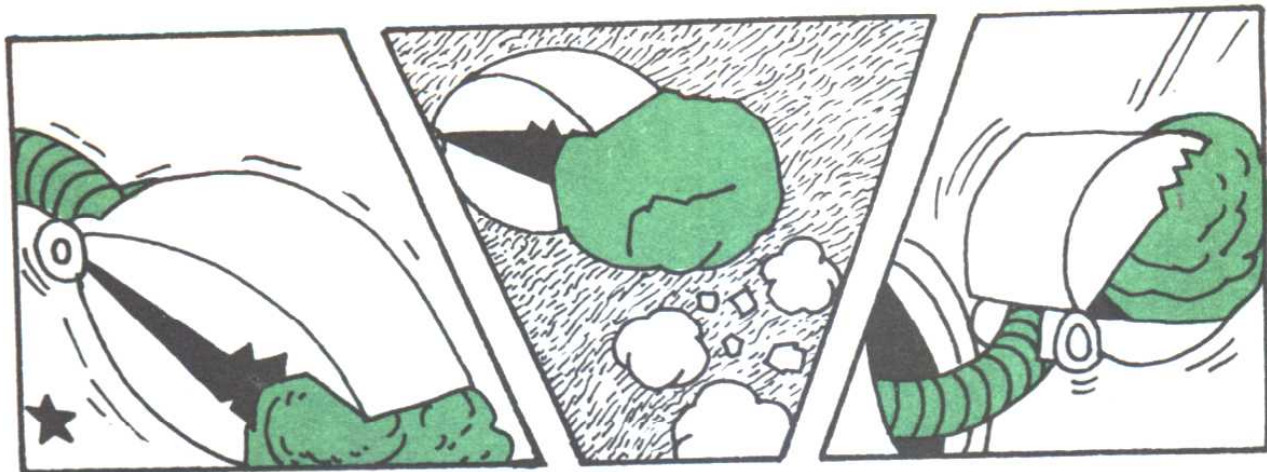


● 地下的宝藏



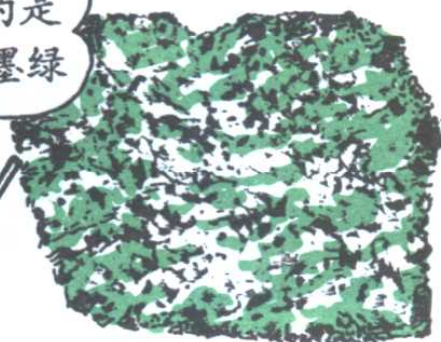


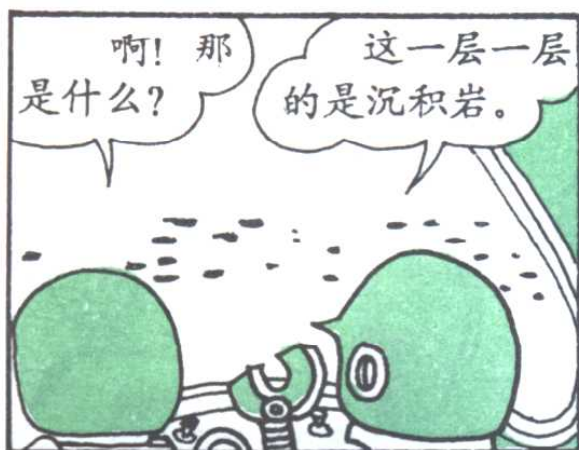
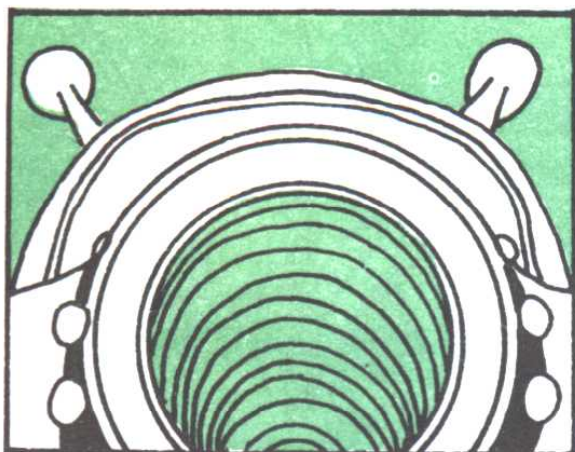




这些颗粒中肉红色的是长石, 白亮的是石英, 墨绿色的是云母的晶体。

花岗岩



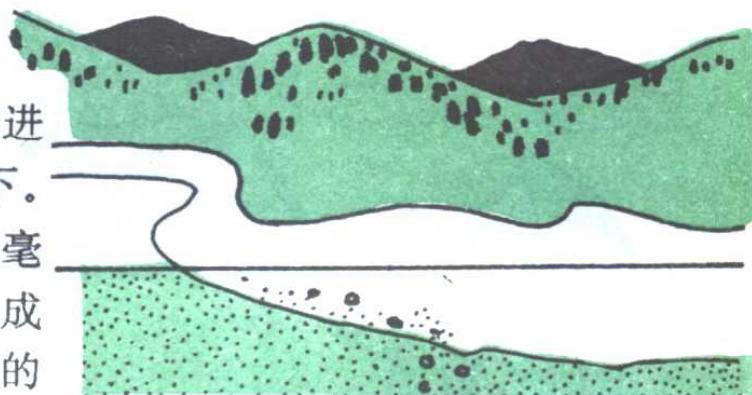


沉积岩的地层，是由沙或石头碎屑压在一起形成的。

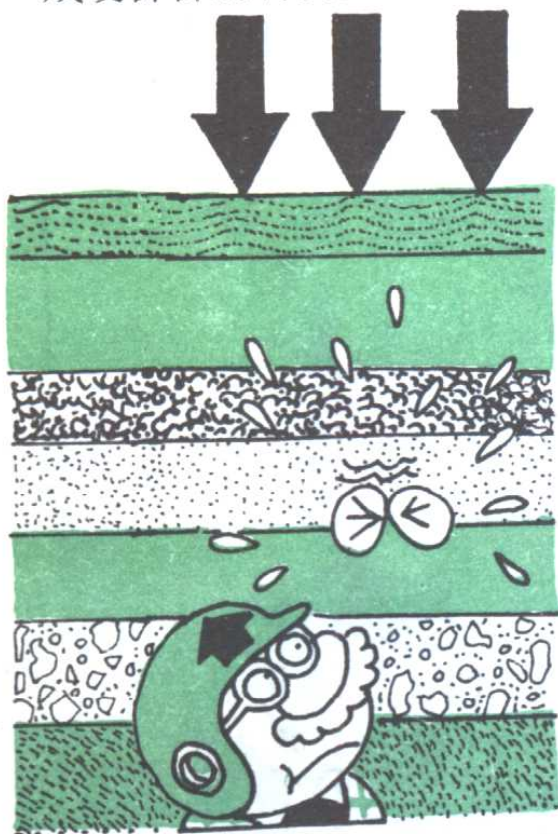


沉积岩的形成

江河把泥沙和小石子冲进湖泊和海洋里，沉积在水下。虽然每年只沉积千分之几毫米，但经过多少亿年，就形成很厚很厚的沉积层。在一定的



温度和压力条件下，沉积物变成硬梆梆的石头。



越在下面的地层越古老。

是的，上面是比较新的地层。



贝类、鱼或其他动物死后埋在泥沙中，会和沉积物一起变成石头。



那就是化石吧？

由化石可以知道好多事。



根据化石的种类，能知道它所在的地层是什么时代形成的。



有三叶虫化石的是古生代。



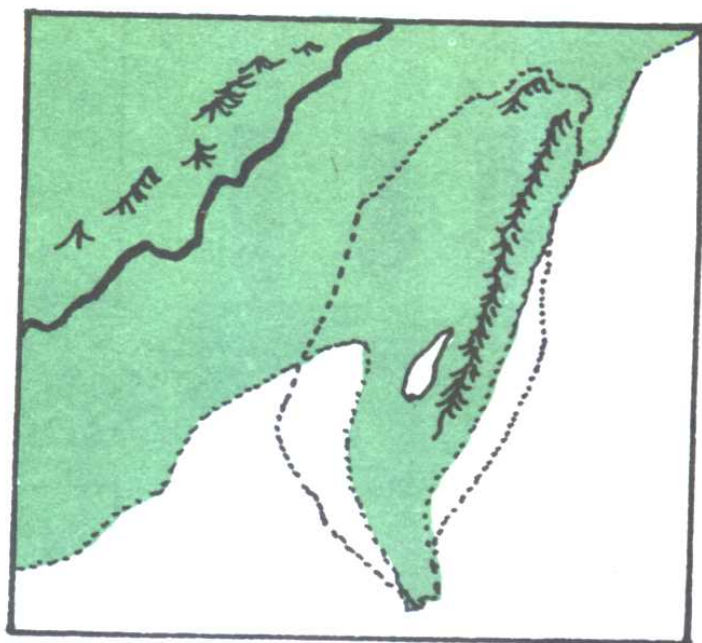
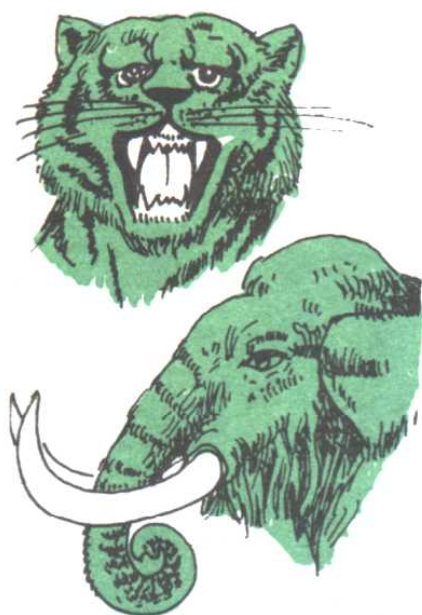
有猛犸象化石的是新生代。



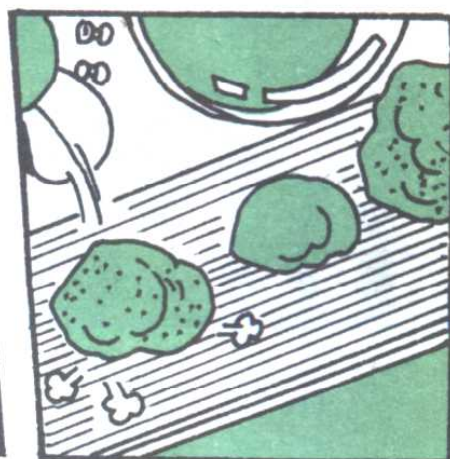
有恐龙化石的是中生代。

另外，化石还是了解古代气候的重要线索。

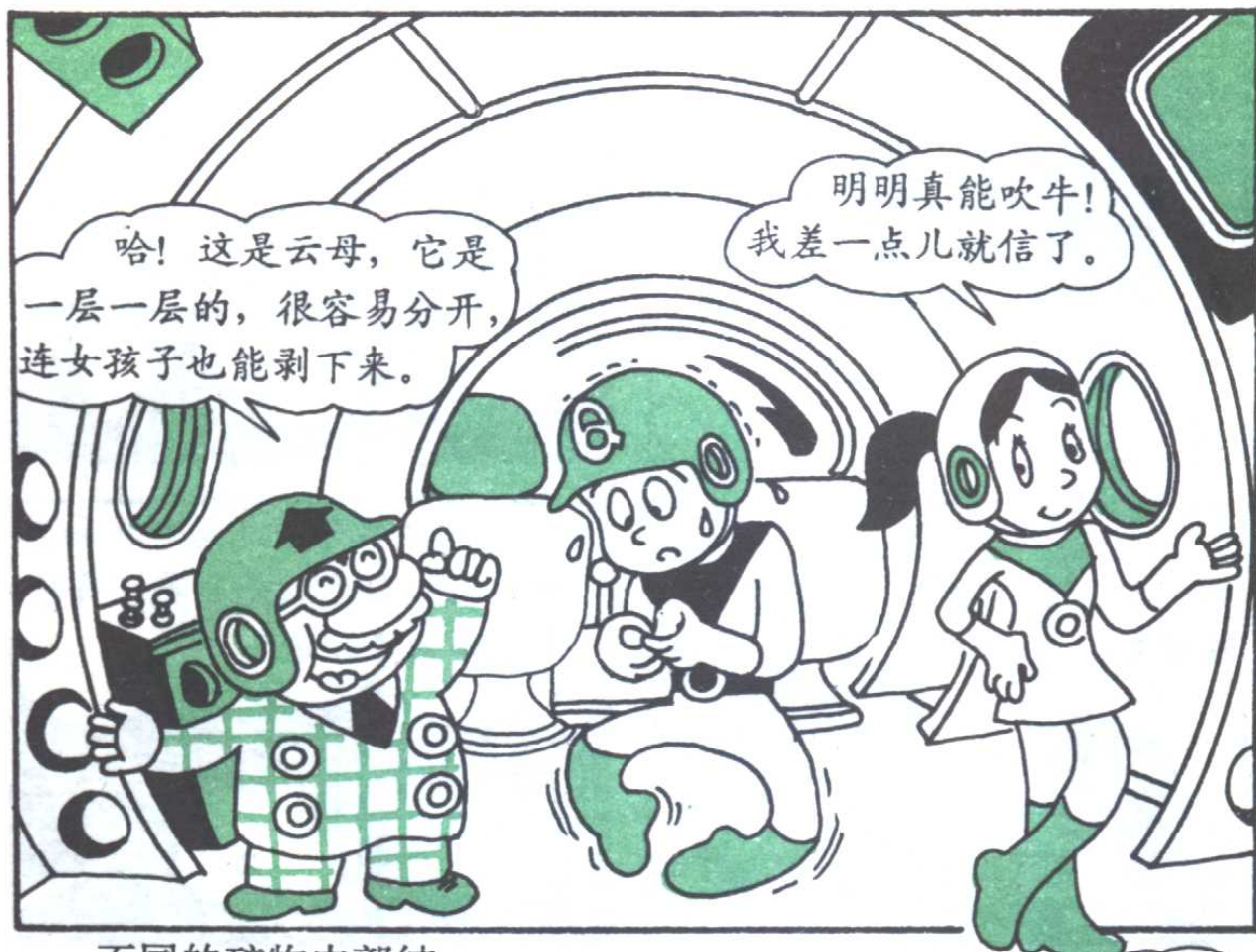




在我国台湾省新生代的地层里发现了猛犸象和剑齿虎的化石，证明当时台湾和大陆是连在一起的。

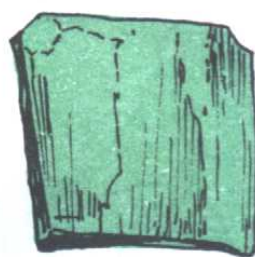






不同的矿物内部结构不相同。

方铅矿是好多小方块构成的。



方解石像压扁的火柴盒一样。





矿 物

地球上所有的岩石和土壤都是由矿物组成的。我们最常见的石英、长石、云母、角闪石、辉石、橄榄石和方解石，是造成岩石的最主要的矿物，被称做造岩矿物。矿物是由天然的元素或化合物所组成。

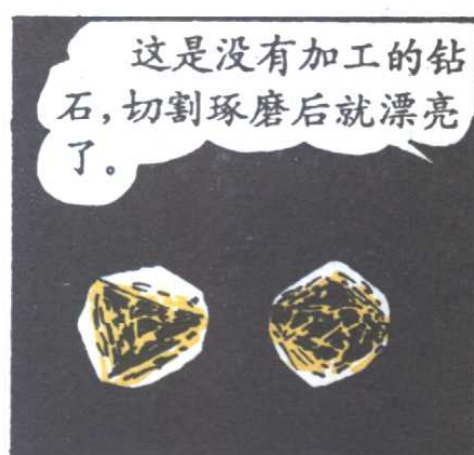
矿物的种类很多，目前发现的就有 2 000 多种，它们在外形和性质上都有差异。矿物分为金属矿和非金属矿两大类，这两大类又可以分为很多种，例如金属矿分为重金属、轻金属、贵重金

属、普通金属、稀有金属等，非金属矿分为粘土矿、氧化矿、硫化矿等。

从矿物的颜色、光泽、硬度和味道等特性，可以辨认出它们是哪一种矿。例如最硬的金刚石可以在玻璃上刻画，最软的滑石能用指甲刻出划痕；铁矿是黑色的，水晶是透明的；一般金属矿物如方铅矿、金矿等会有金属的光泽，而大部分非金属矿物只有粘土、珍珠或玻璃那样的光泽。

矿物硬度表

硬度	矿物	测 试
1	滑石	可以用指甲刮出痕迹
2	石膏	
3	方解石	
4	萤石	可以用钢刀、铁钉尖刮出痕迹
5	磷灰石	
6	正长石	
7	石英	可以在玻璃上刮出痕迹
8	黄玉	
9	刚玉	
10	金刚石	可以在其他矿物上刮出痕迹



石英

石英是自然界中很常见的一种矿物，约占地壳总体积的18%。砂质岩石中白色的细砂和火成岩中白色的条纹，几乎都是石英的晶体。石英的晶体呈六角柱状。纯石英是无色透明的，这就是我们平常说的水晶。石英的重要用途是制造石英表，你知道吗？只要一片薄薄的石英，就可以使表走动，并且走得十分准确呢！

长石

长石是构成地壳的最主要的矿物，约占一半以上，几乎所有的岩石中都含有它。长石的颜色很富于变化，通常有白色、红色、蓝色或绿色的，带着玻璃般的光泽，所以建筑师常用长石装饰建筑物。

长石很容易被风化分解成粘土矿物，这些粘土可以用来制作瓷器和玻璃。长石风化成的土壤含有钾、钠、钙，这些都是植物生长必需的养分。

云母

云母是一种片状的矿物，很容易一片片剥成薄片，这些薄片

大多呈透明的六角形，能弯曲并富有弹性，硬度和指甲差不多。含有大量云母的岩石会有闪烁的光泽。

云母是很有用的矿物，它可以做电器内部的隔热和绝缘材料，也可以用来做屋顶和墙壁隔热的材料。

云母是花岗岩中的主要成分。

黄铁矿

黄铁矿是一种淡黄色的金属矿物，非常坚硬，颜色和金子很相似，有时被误认为是金矿，所以有“愚人金”的称号。

要区别黄铁矿和金矿很简单，只要加热就可以。真金是不怕火烧的，黄铁矿却会冒烟并发出恶臭味，这是因为它里面含有大约55%的硫，所以黄铁矿是炼硫磺的主要原料。

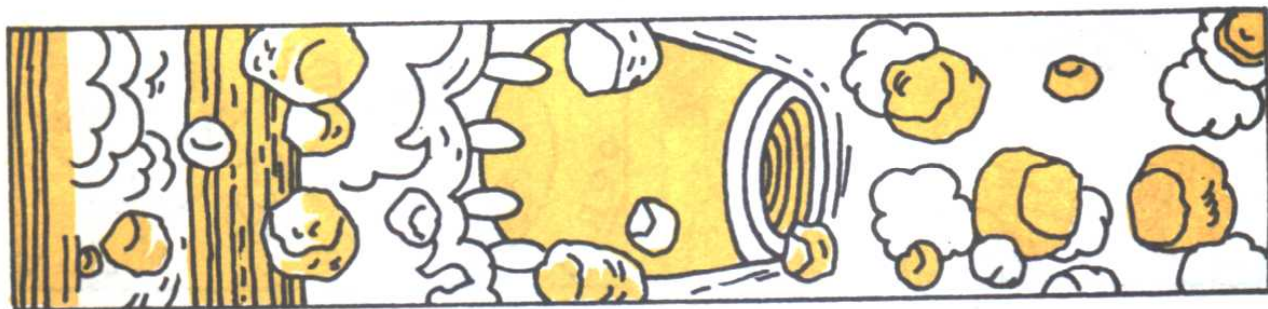
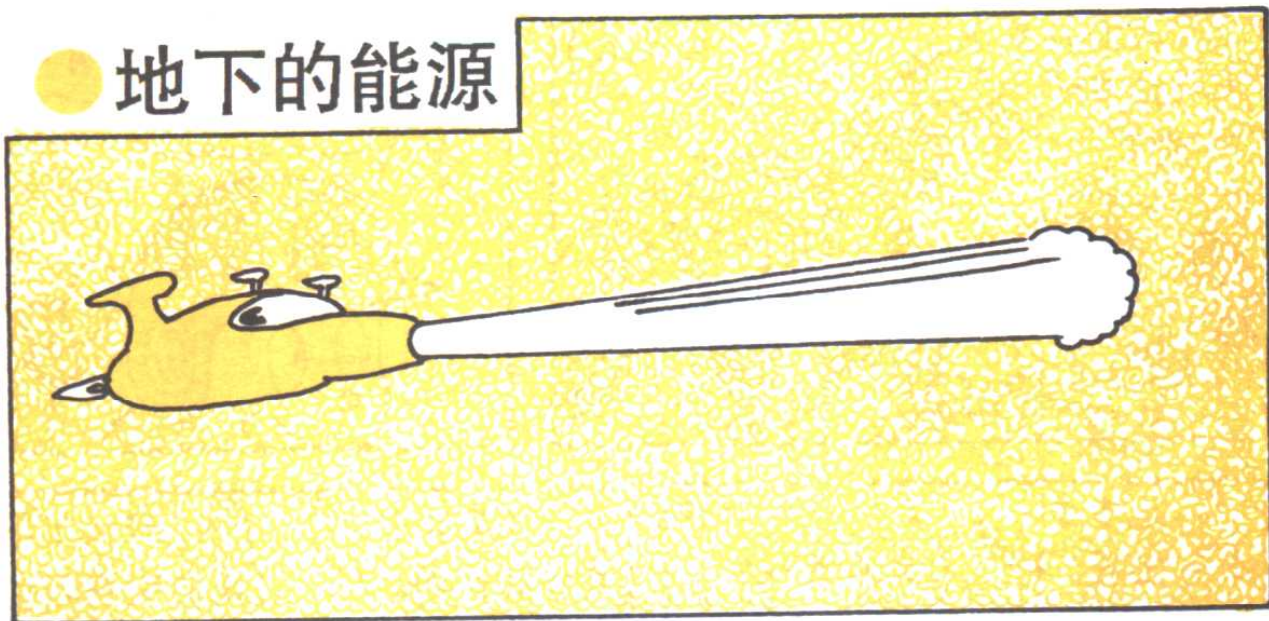
磁铁矿

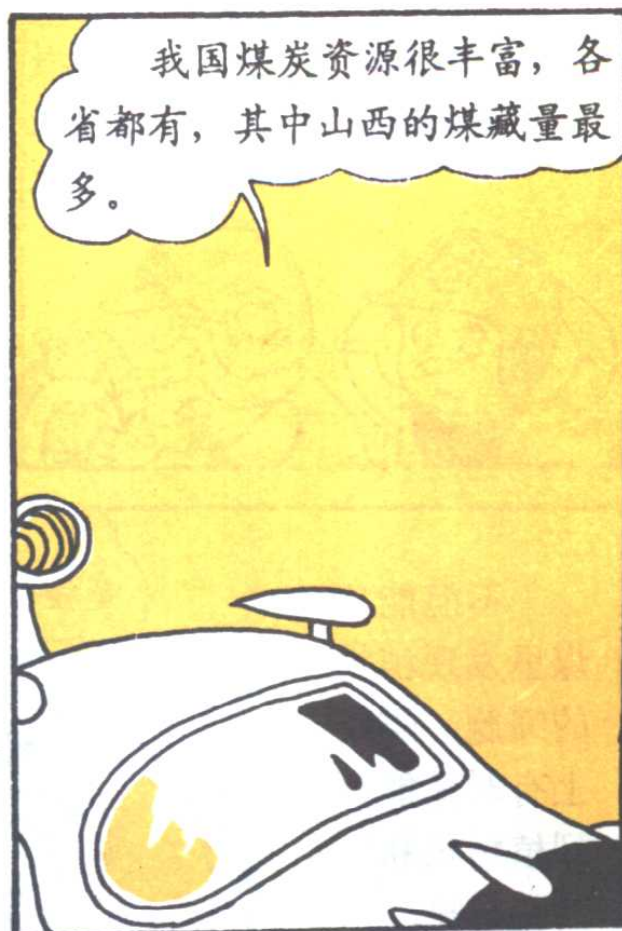
磁铁矿是黑褐色的，有暗淡的金属光泽，通常呈粒状或块状。磁铁矿含铁最高可达72%，是炼铁的主要矿物之一。

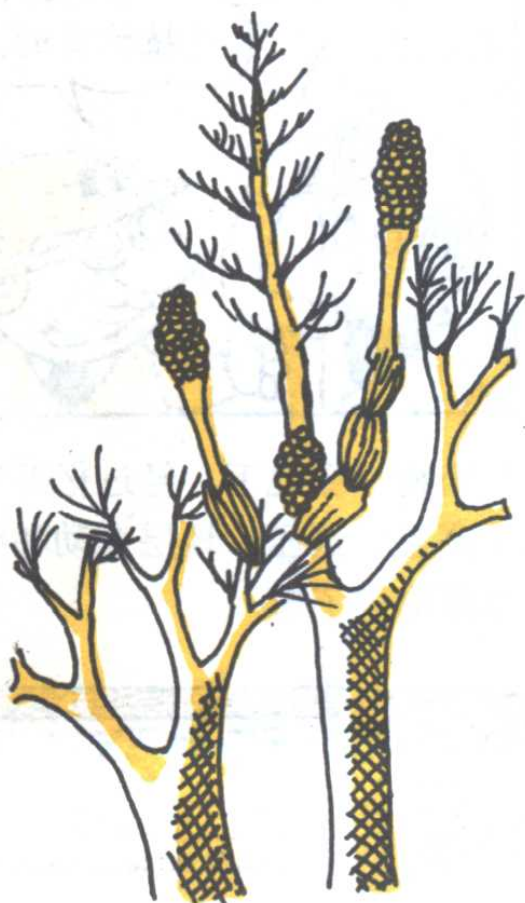
由于磁铁矿有磁性，所以指南针到了这里不好用，人们曾因此而发现过磁铁矿。



● 地下的能源



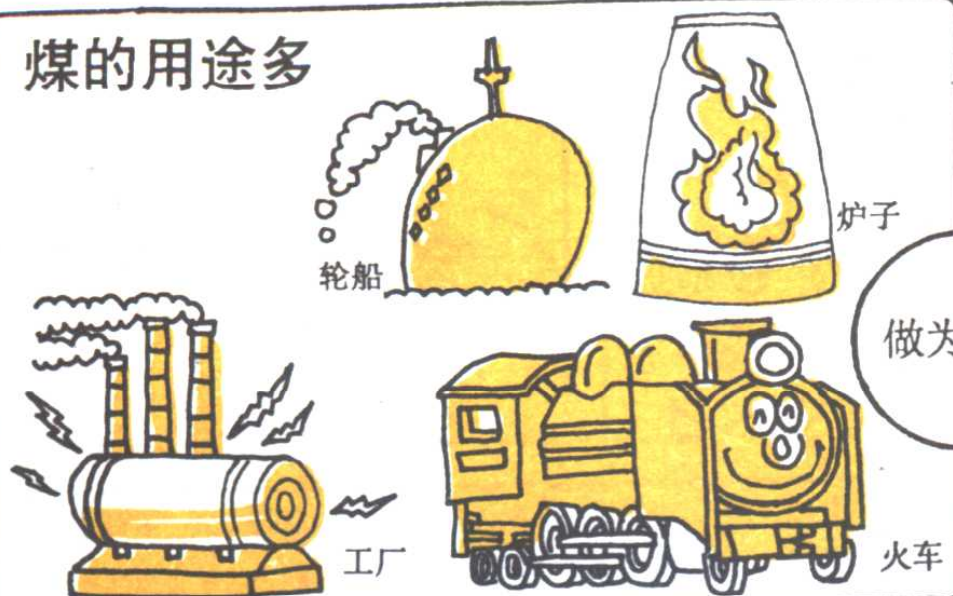




形成煤的植物不是我们现在看到的这样会开花的植物，而是高大的蕨类植物。植物是吸收太阳光能长大的，它们身体像电池一样贮存能量，这些能量都传给了煤。



煤的用途多



做为燃料

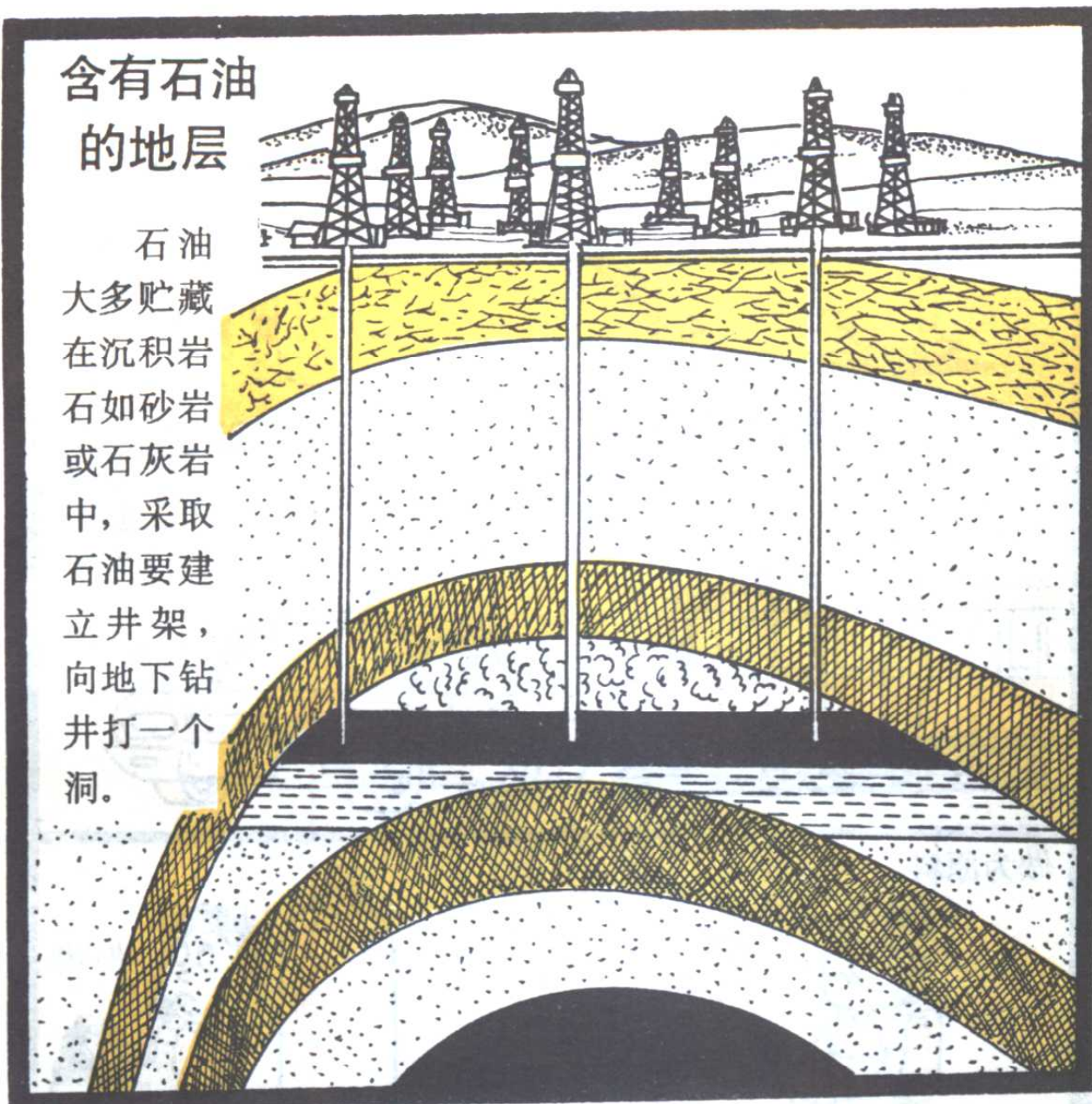


做为原料



含有石油的地层

石油大多贮藏在沉积岩石如砂岩或石灰岩中，采取石油要建立井架，向地下钻井打一个洞。

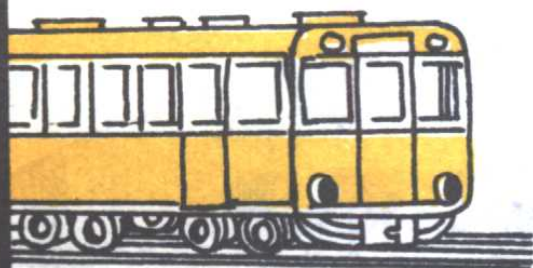


石油的用途

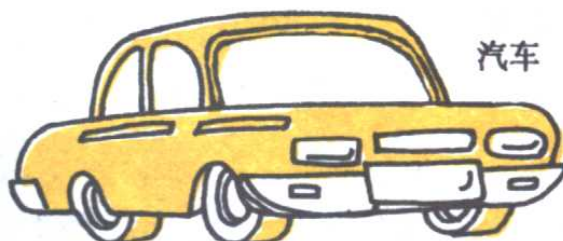
做为燃料



内燃机车



火力发电厂



做为原料



液化石油气



泡沫垫



塑料制品



颜料

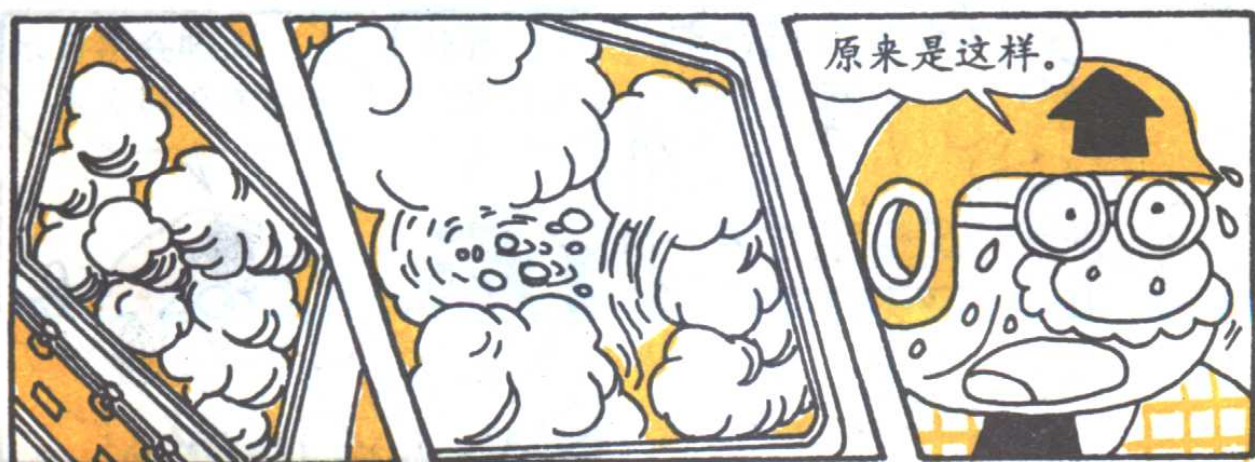


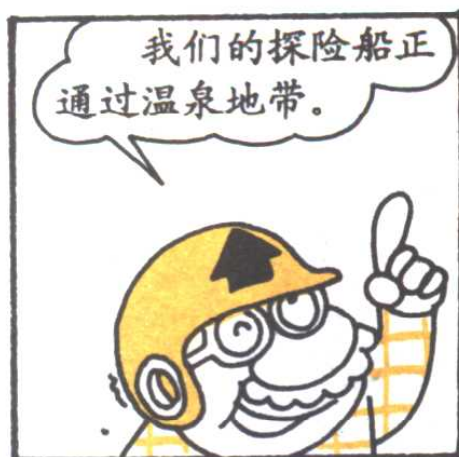
化妆品



蜡笔







在有温泉的地方，一般都建有浴池，人们喜欢洗温泉澡。



温泉中经常溶有硫黄、铁、钾、钠、钙、镁等成分，可以治疗皮肤病。



想清楚为什么会有温泉了吗？

是不是和火山有关呢？



地球上在火山地带，几乎都有温泉。

答案完全正确。



火山活动地点



温泉是怎样形成的

地下灼热的岩浆把上面的岩层烤热，当地下水流过这些岩层的缝隙时会变热，流出地面就成为温泉。所以温泉几乎都出现在火山地带。





地下热库

我国青藏高原的羊八井地热发电站是直接利用地下冒出来的热水和蒸气发电的，这里用不着大烟囱，也不需要运来煤，电流就可以源源不断从电厂送出来。

欧洲北面的冰岛地处寒带，但是那里的居民都不用生炉子取暖，原来他们铺设了几百公里长的管道，把地下冒出来的温泉引到家里取暖。即使是在最寒冷的冬天，这种日夜供应的“天然暖气”也能使室内温暖如春。冰岛的许多地方还利用温泉加热菜地

和果园，在北极圈附近种出了热带才有的瓜果。

地热是埋在地下的能源，它能不停地把现成的热量供给人们。地下贮存的地热资源是十分惊人的，据地质学家估计，光是地下热水和高温蒸气的热量，就比地球里所有的煤能发出的热量还要多几亿倍。即使仅仅地下3公里深度范围内的地热能，也和3万亿吨煤所发出的热量相等，真可以说是一个巨大的地下热库。



地热能源的利用

① 冒出 $20-50^{\circ}\text{C}$
温水，供暖房、洗浴
等用。

② 冒出 $50-90^{\circ}\text{C}$
温水，供暖气热源用。

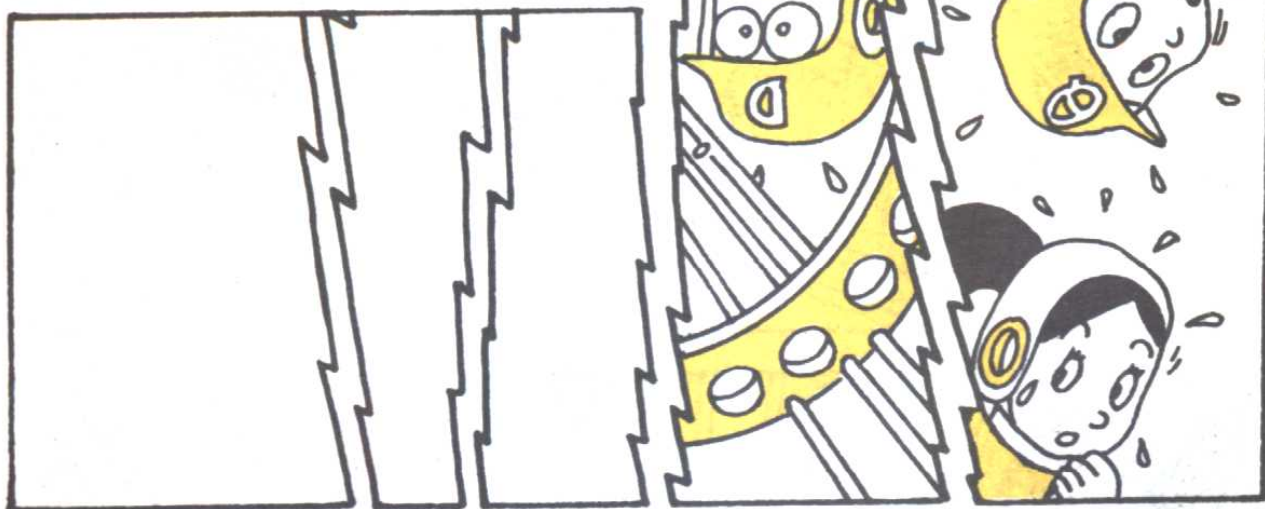
③ 冒出 $90-150^{\circ}\text{C}$
热水，可以用来发电。

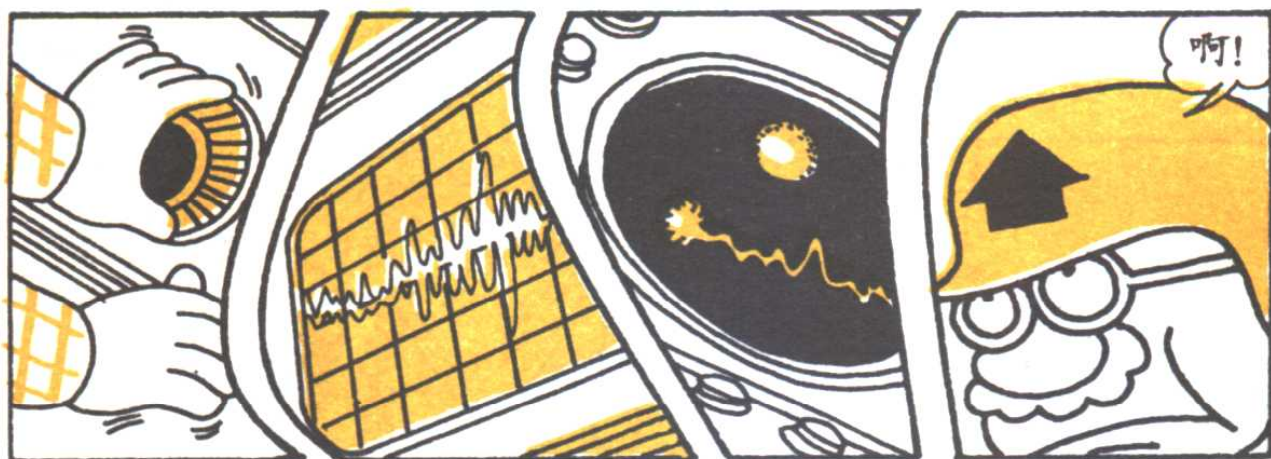


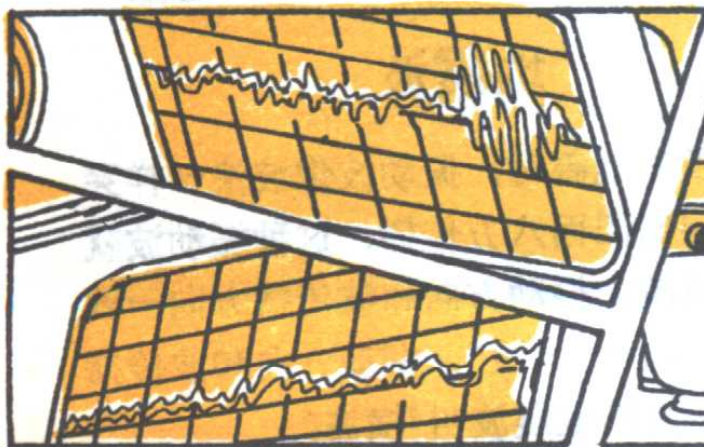
地下蕴藏着无穷无尽的宝藏，
等待我们去发掘和利用呢！



不停震动的地球

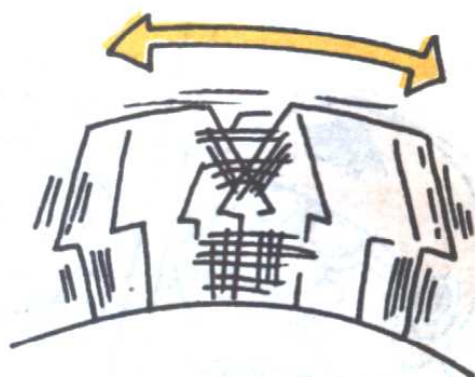








刚开始是上下振动。



接着是水平振动。

地震波

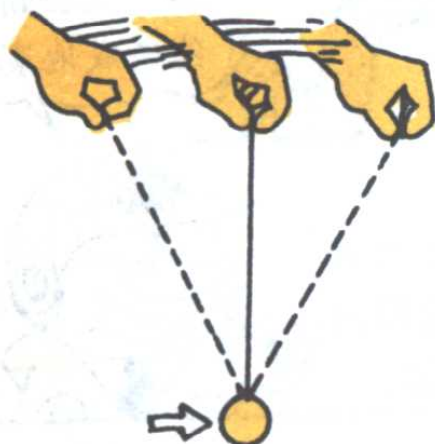
发生地震时，振动波像波浪一样穿过岩层向四面八方传播，这种振动波就是地震波。振动方向和波传播方向一致的地震波叫“纵波”。振动方向和波传播方向垂直的地震波叫“横波”。





地震仪的原理

用线吊着球时，如果手慢慢地动，球也会跟着动；如果手移动得很快，球反倒不动了。地震仪用的就是这个原理。在不动的铅锤上加一支记录笔，地震仪鼓形记录器会转动，就能记下地震的情形了。



地壳并不是像西瓜皮那样的东西，而是由6大块板块构成的，这就是太平洋板块、欧亚板块、印度洋板块、南极洲板块、非洲板块和美洲板块。



至于地震的原因……

到底是什么原因呀？



由于地壳板块不断错动、挤压，而产生地震。



这么大力量！



这些情况都能造成地震。



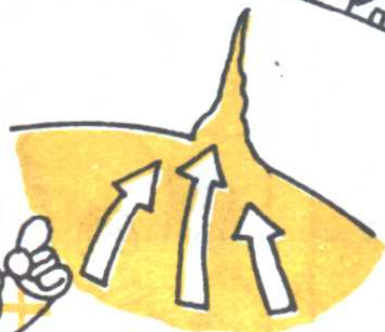
岩层承受不住板块之间的推挤，而发生断裂，有的因为受到两边的推挤，还会凸起。



另外，岩浆突然流进地壳的间隙也能产生地震。



原来是这样。



大地震很可能引起地形的改变。



有的地区可能会隆起，
也有的地区可能下陷。



本来是平地，可能一下子
凹陷成大坑。



如果能测知地壳
变动的情形，也许就
能……

预防地震!



实际上没这么简单，因为岩
层断裂往往发生在地壳深处。



这样有
作用吗?

肯定有。



为了预防地震，人们在地球
的各个角落都设立地震观测台，
将灵敏的地震仪安装在地下岩层
面上，使它们能像医生的听诊器
那样，日夜监听着大地脉搏的变
化。



世界各
国合作研
究，更有助
于掌握地震
的情报。



人类和地震的斗争

人们为了减少地震带来的灾害，一是努力解决地震预报的难题，我国就曾经成功地预报了 1975 年海城大地震；二是把建筑物修建得尽可能坚固。除此之外，科学家积极进行控制地震灾害的研究。由于地下岩层内部摩擦力很大，不容易错动或断开，只有当受到特别大力量时才突然断裂，造成强烈地震。如果及时地把水注入地下，水起到润滑剂的作用，地壳会轻微振动，造成一些无害的小地震，这样能把地震的危害减小。进行地下爆炸，也能把地下岩层积蓄的力量变成小地震消耗掉。这些都是“化大震为小震”的办法。不过，地震蕴藏的能量实在太大了，这些办法都在实验阶段。





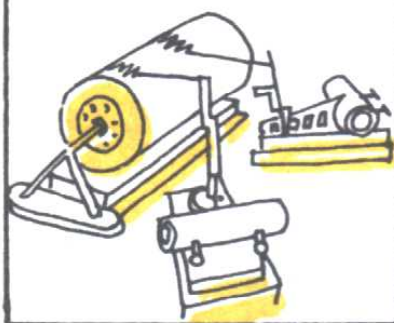
地震是经常发生的自然现象。据统计，地球上每年能测到500万次大大小小的地震。其中只有5万次是人们能感觉到的，还有近4次会带来破坏。有历史记录的最大一次地震是1960年

5月22日智利莱布大地震，震级达到9.5级。伤亡最大的一次地震是我国1556年陕西大地震，估计死亡83万人。人们根据地震释放出能量的大小，把地震分成微震、弱震和强震。



地震强度的确定

0级：只有地震仪能发觉、记录下来。



1级：静立的人和对地震特别敏感的人可以感觉到。



2级：门窗有轻微的振动，吊灯来回摆动。



3级：房屋抖动，有钟摆的时钟停止走动。



4级：房屋强烈抖动，没固定牢的物件会掉下来。



5级：墙壁出现裂缝，烟囱崩塌。



6级：房屋倒塌，发生山崩，地球表面出现裂缝。



7级：30%以上的房屋倒塌，有严重的山崩，大地位移错裂。





海底大地震往往掀起像高墙一样的滔天波浪，使海水冲上陆地，这就是海啸。海啸会给人类带来巨大灾难。1960年5月，南美洲智利的一次海啸只用22小时就传到17 000公里外的日本，把一艘大渔轮给抛到港口的大街上。

山区地震时可能发生山崩，滚落下来的石块有时会把山脚的房子都埋起来。



陆地上的江河不断冲刷着山上的岩石和土壤，泥沙不断进到海里。经过几千万年或者几亿年，由于江河和海水的共同努力，海变得越来越宽广，陆地却变得越来越小。

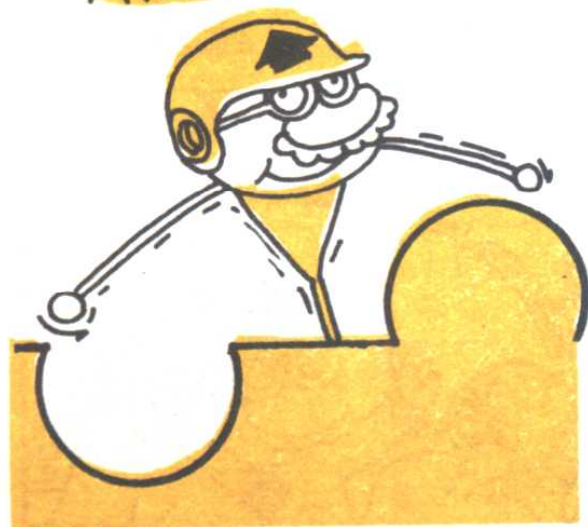
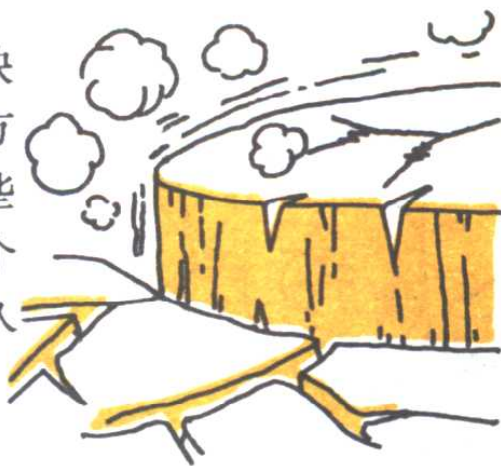


地震能在顷刻间使地面升起几米, 这是人和机械都做不到的。





引起地震的板块运动可以使某些地方降低，也可以使某些地方升高。但从整个地球来讲，却能长久地保持平衡。



所以地震也还有功劳。



这样陆地不会消失了。

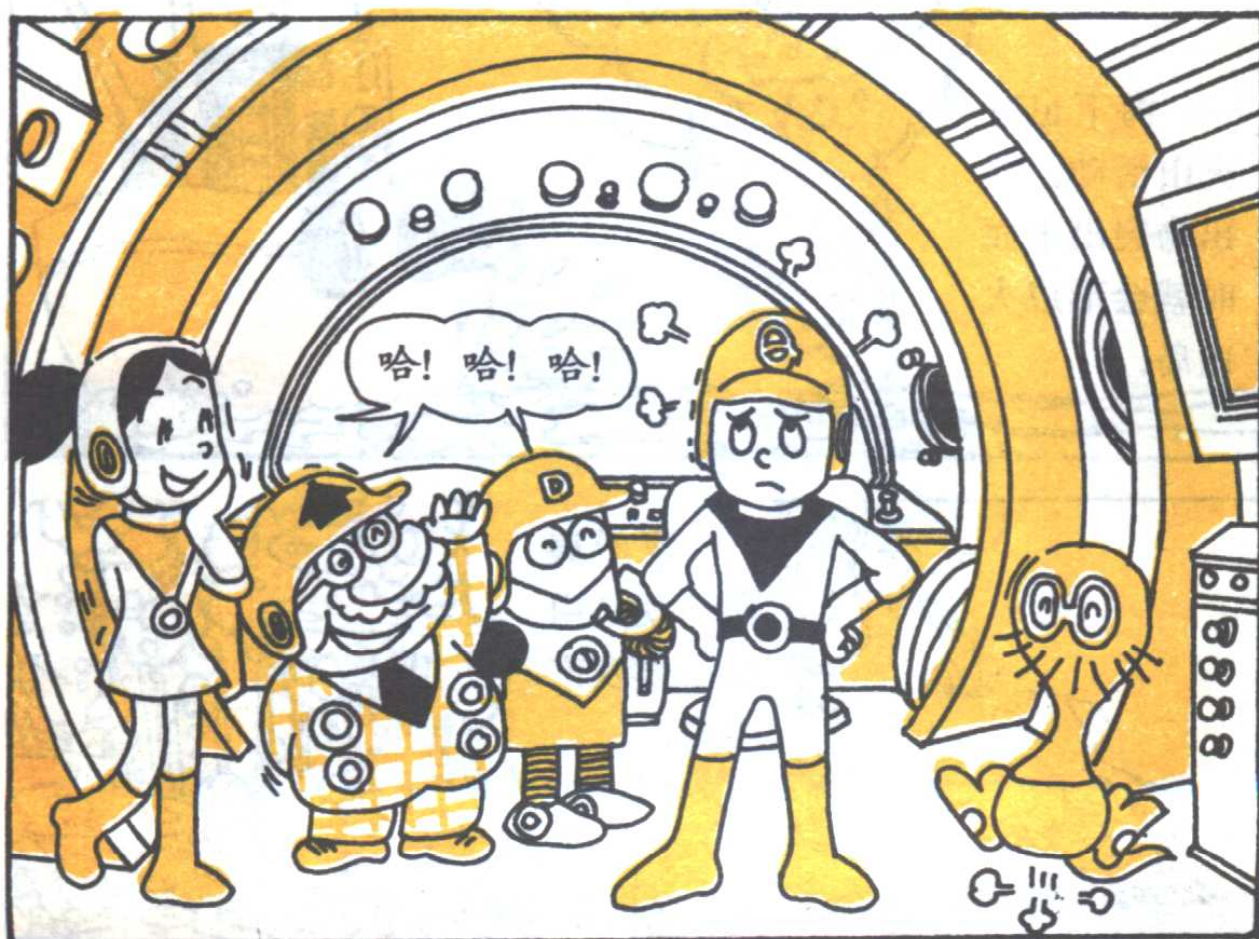
我也用不着生活在水里了。

你们未免担心过头了。

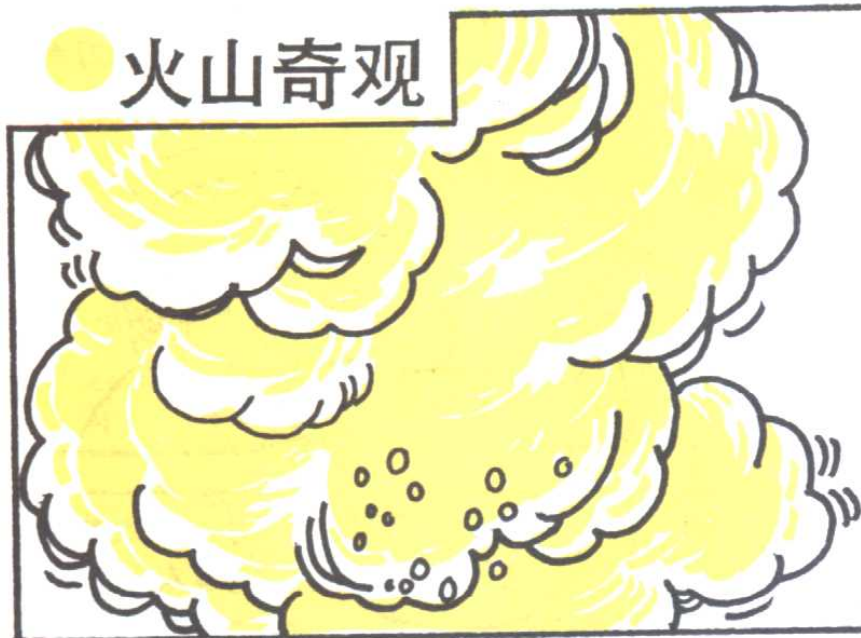
大自然神奇的力量有时会伤害人类……

但更多时是帮助了人类。

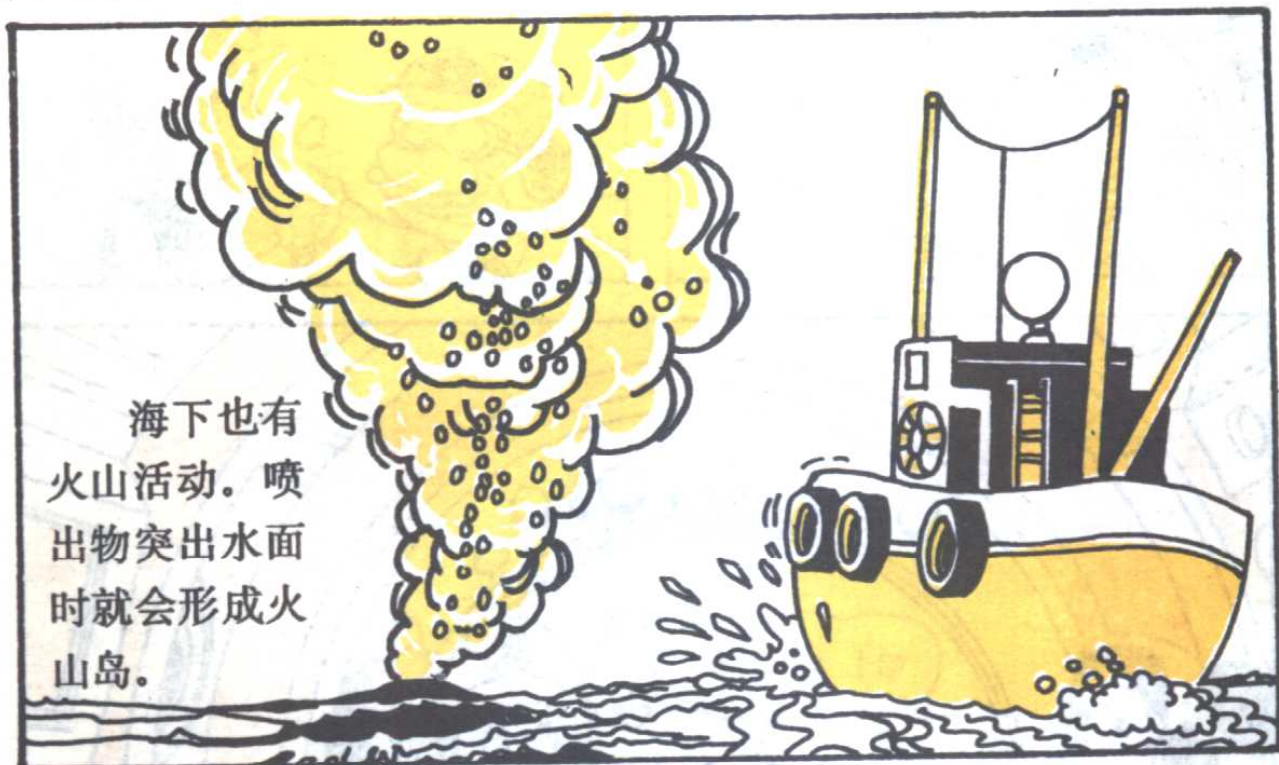




火山奇观



地壳不是铁板一块，有好多大大小小的裂缝和断层。在地下深处受到巨大压力的炽热的岩浆，常常沿着地壳的巨大裂隙冲出地面来，这就是火山喷发。



海下也有火山活动。喷出物突出水面时就会形成火山岛。



夏威夷群岛就是由火山喷发产生的。



不过有时，这种由火山喷发产生的小岛在海浪的冲击破坏下，在海上时隐时现，明明前几天还看到岛，几天后却踪影全无。



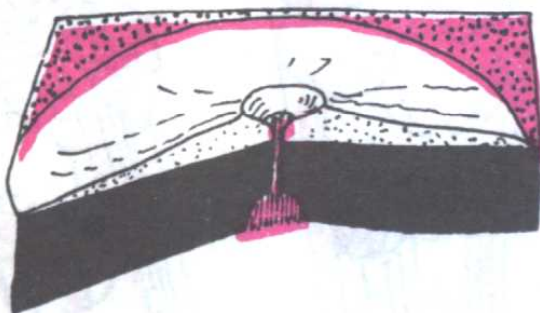
海员们把这样的小岛叫做“幽灵岛”。



先看点儿火山录像资料。



不同形状的火山



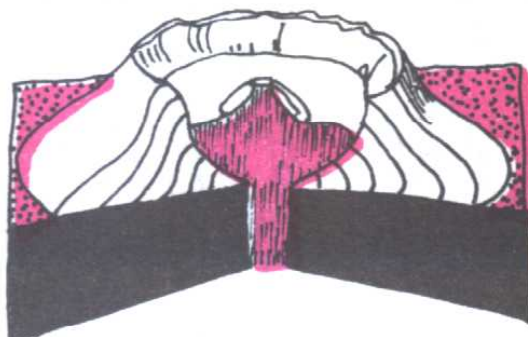
盾形火山



锥形火山

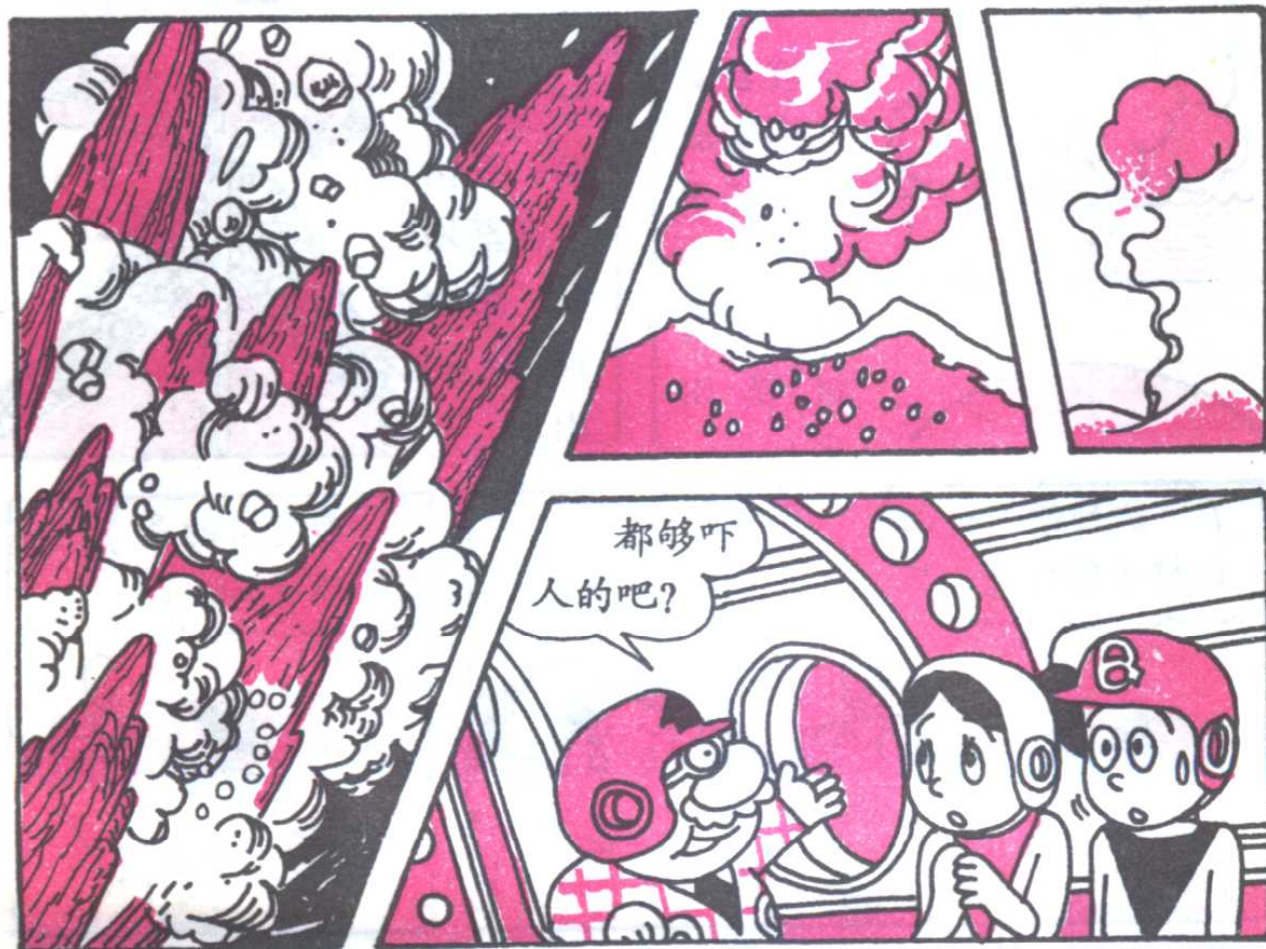
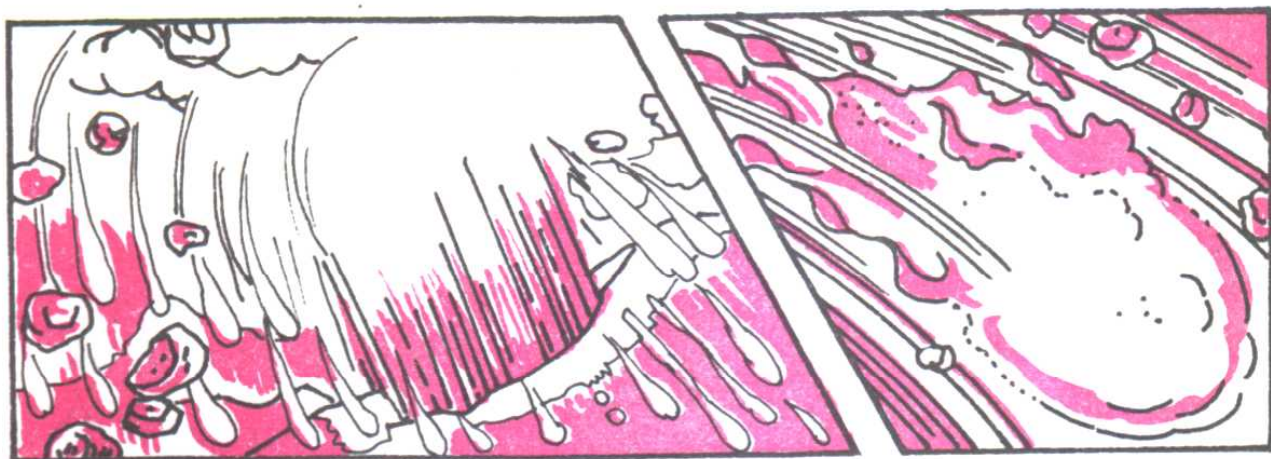


熔岩圆顶火山

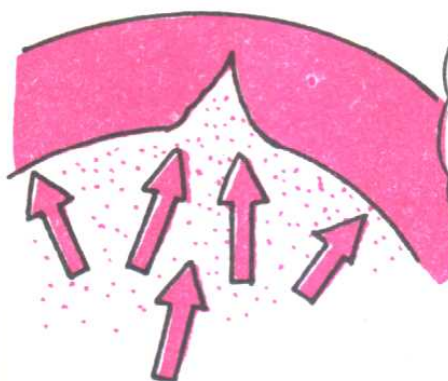


臼形火山





火山为什么会突然喷发?



地壳深处的岩浆在压力非常大时, 会沿着地壳裂缝喷出来。



岩浆有时也会从地壳脆弱的地方冲出来。

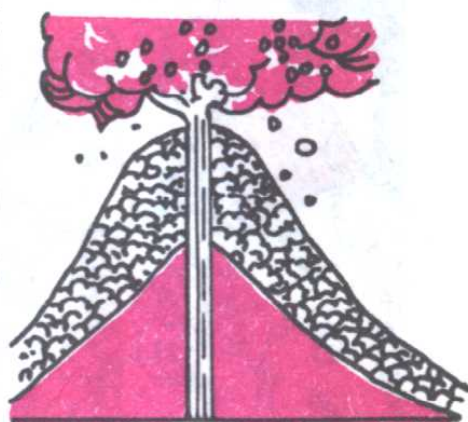


火山喷发时, 四周的岩石会被带走, 较重的就落在火山口附近。



地下水被岩浆加热变成高压的水蒸气, 以很强的力量喷出来。

经过多次喷发, 火山口逐渐增高, 形成锥形火山。

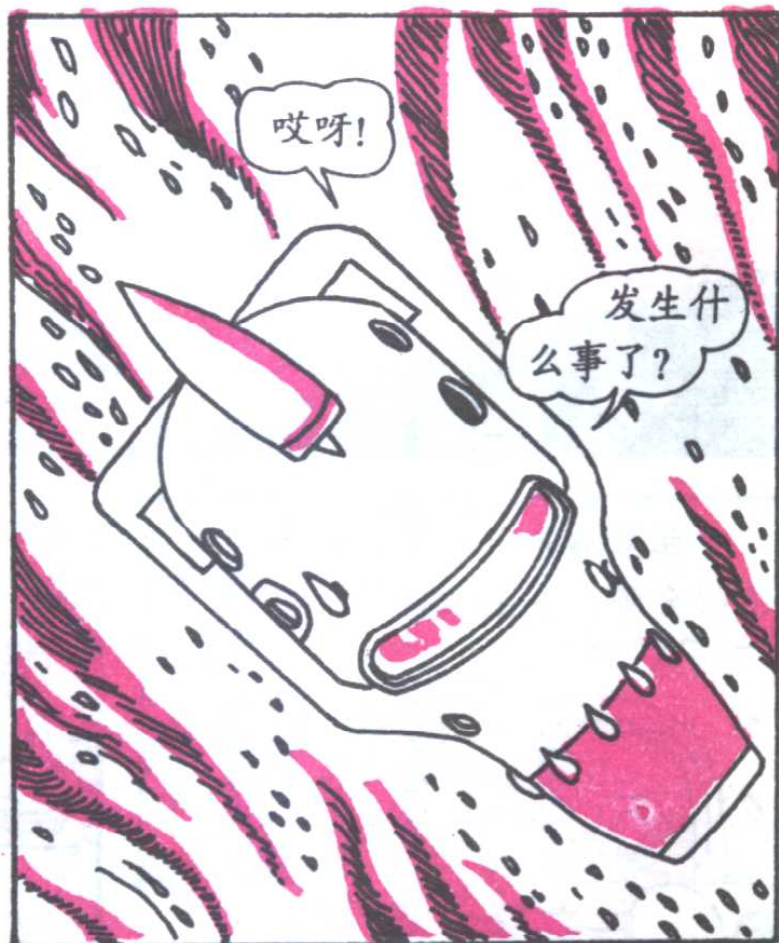


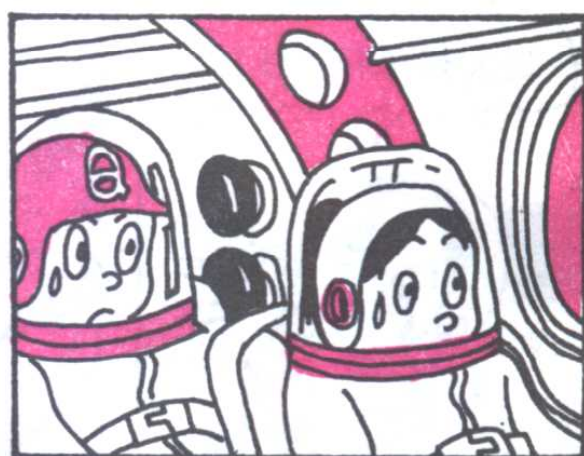
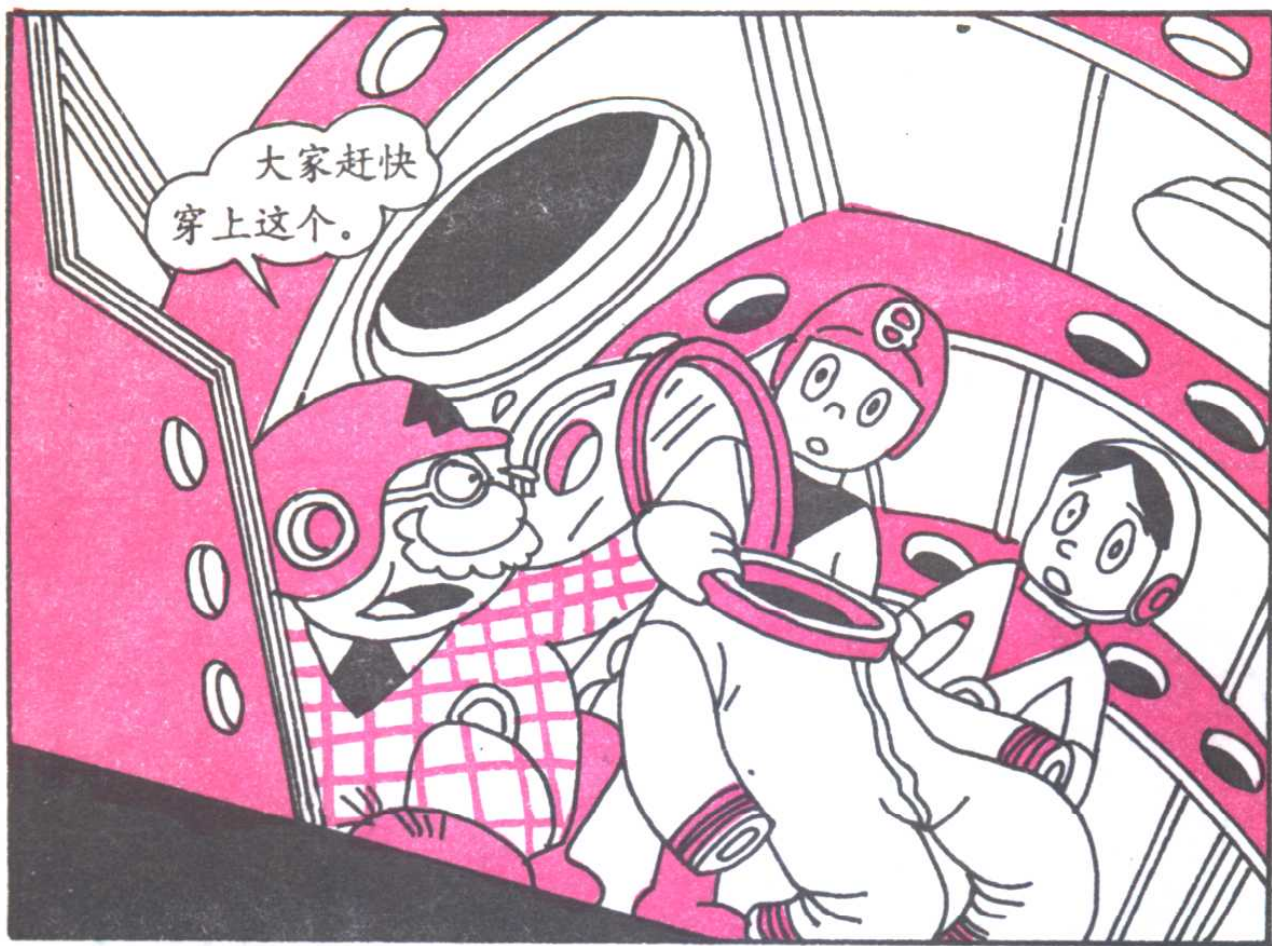
这种锥形火山的樣子很漂亮。

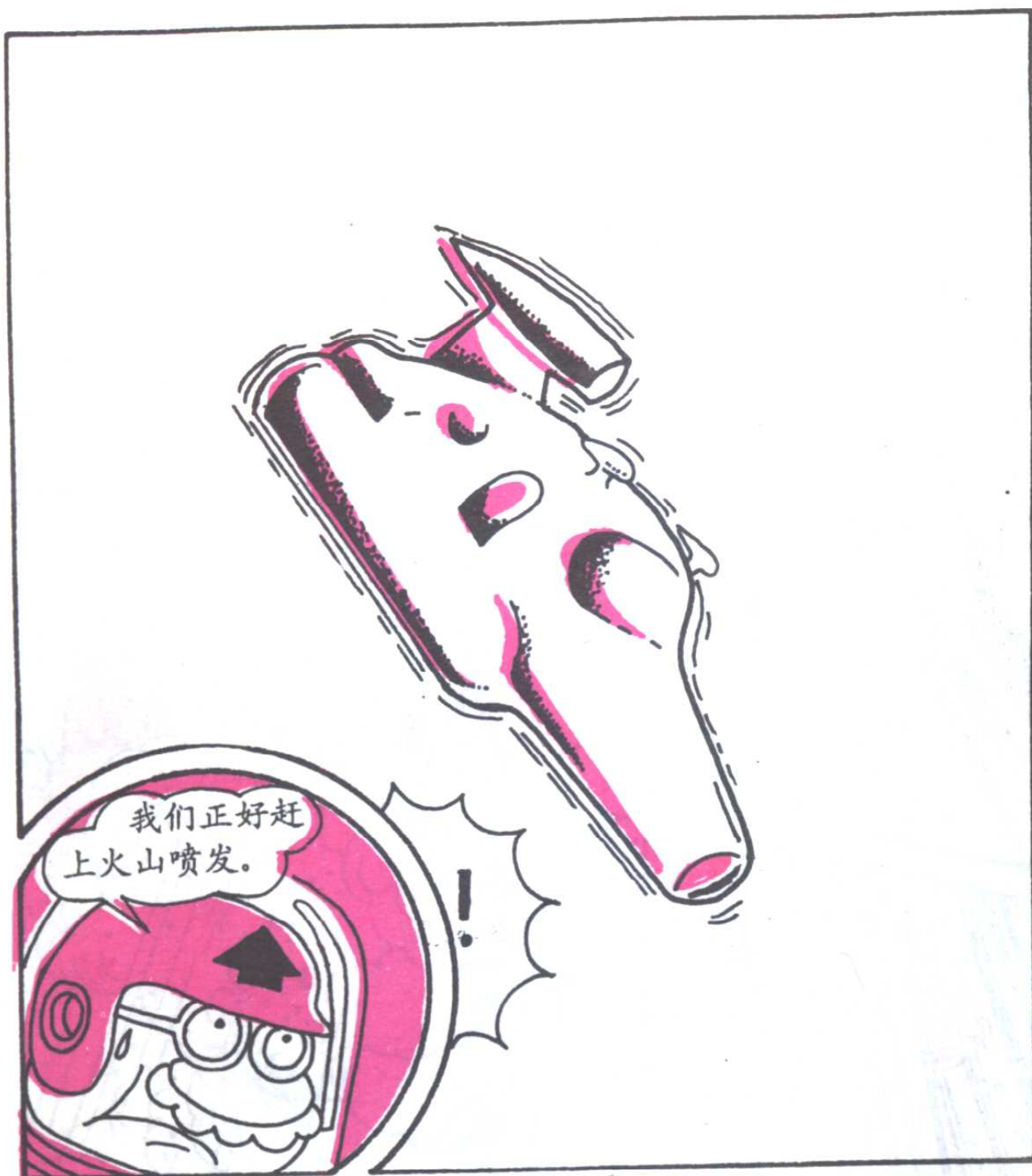


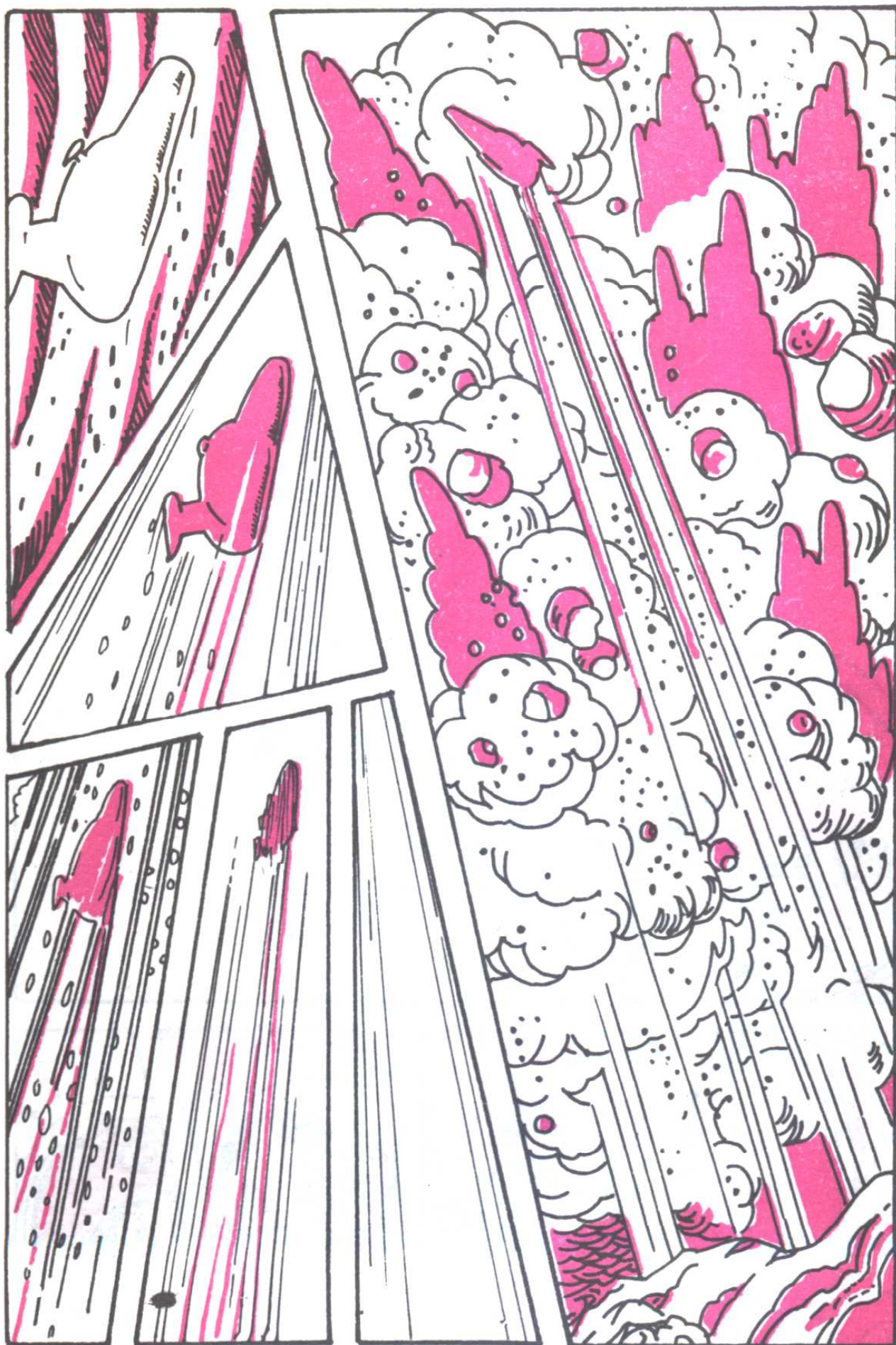
最有名的是日本富士山。



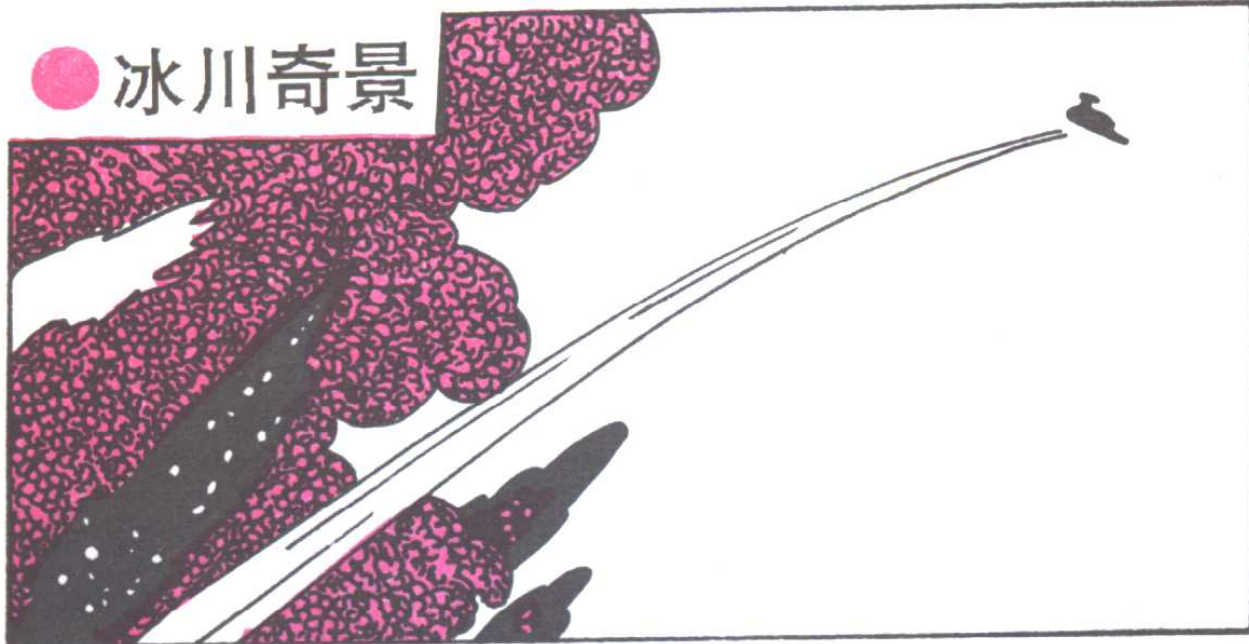




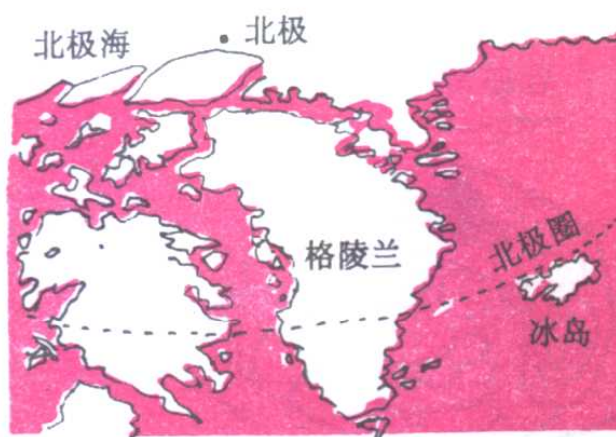
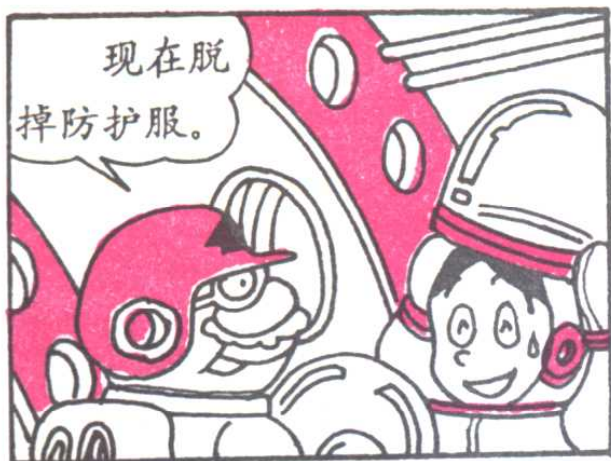


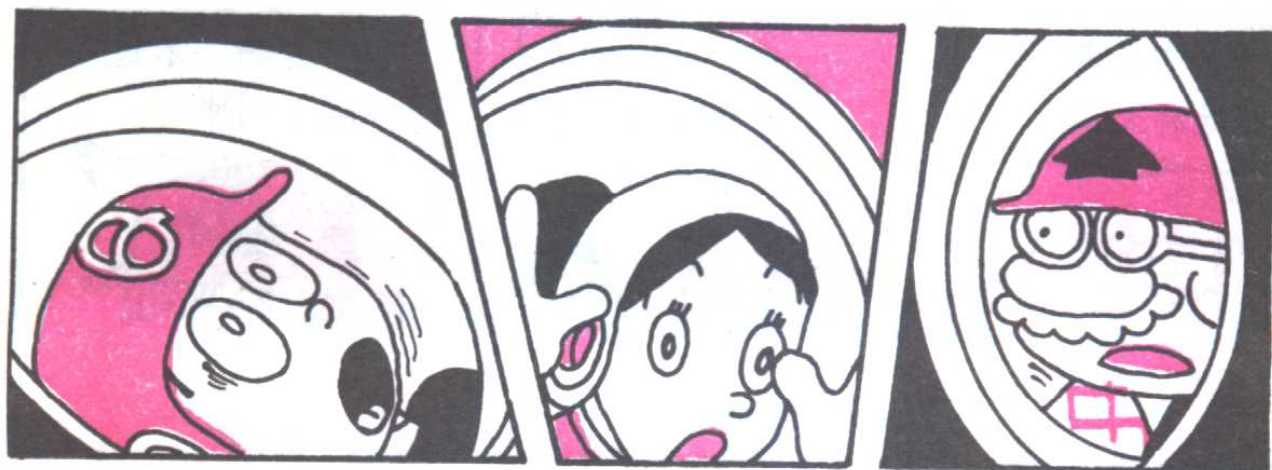
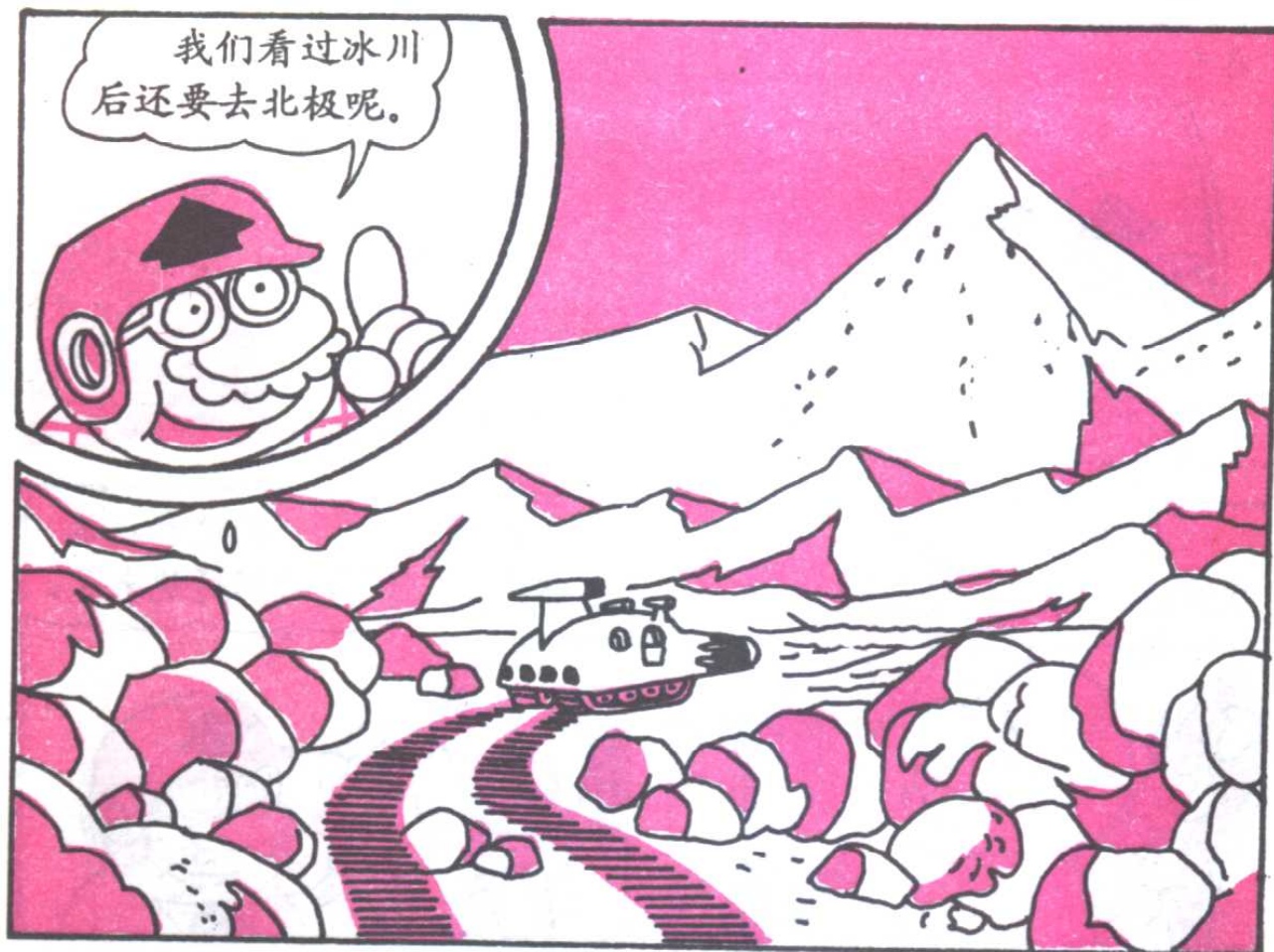


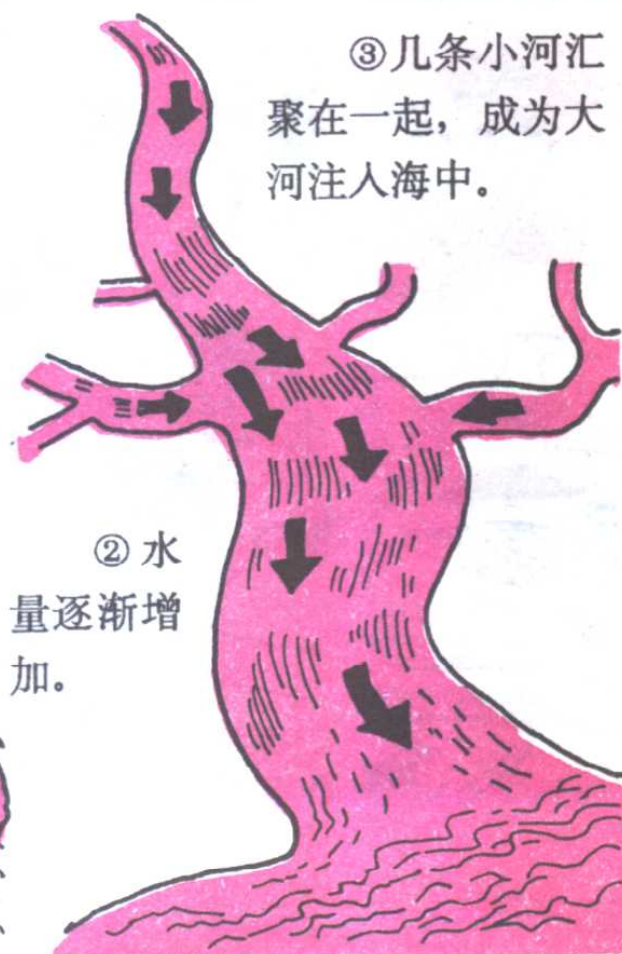
● 冰川奇景







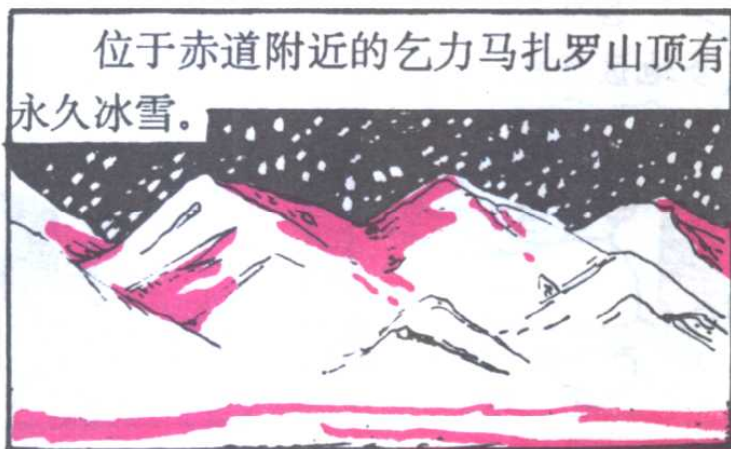








在特别寒冷的地区或高山顶端，即使到了夏天，雪也不融化。这样的雪叫永久冰雪。

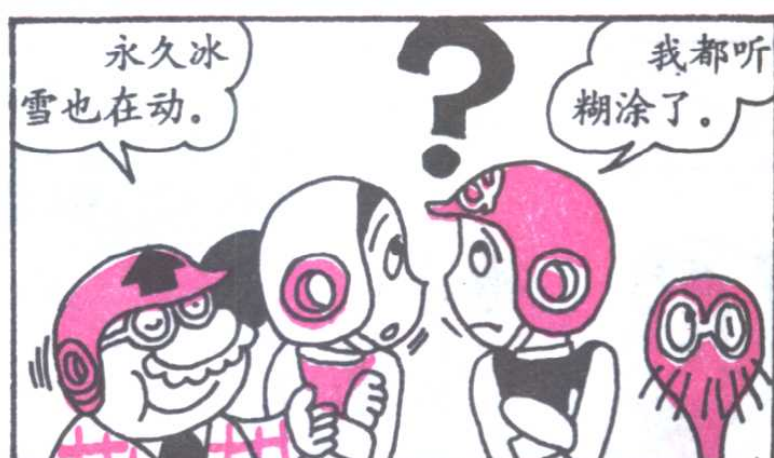


在赤道地区，大约5 000 米以上的山顶才有永久冰雪，而格陵兰岛上的大部分冰雪都是永久冰雪。





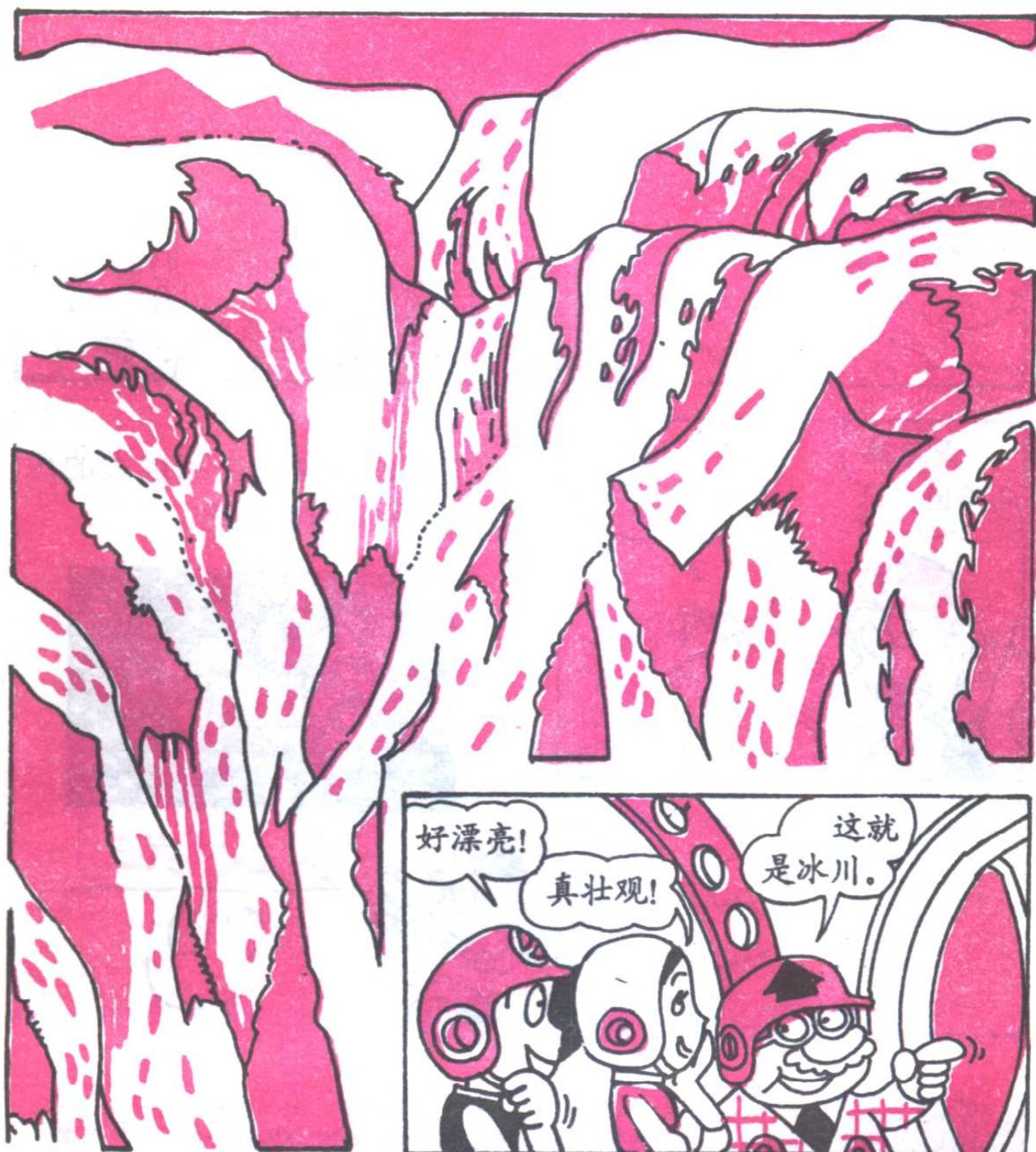
如果亿万年下的雪不断累积起来，雪的量会越来越大。地球上永久冰雪太多了，天气就会变得越来越冷，大部分地区都会覆盖上冰雪。



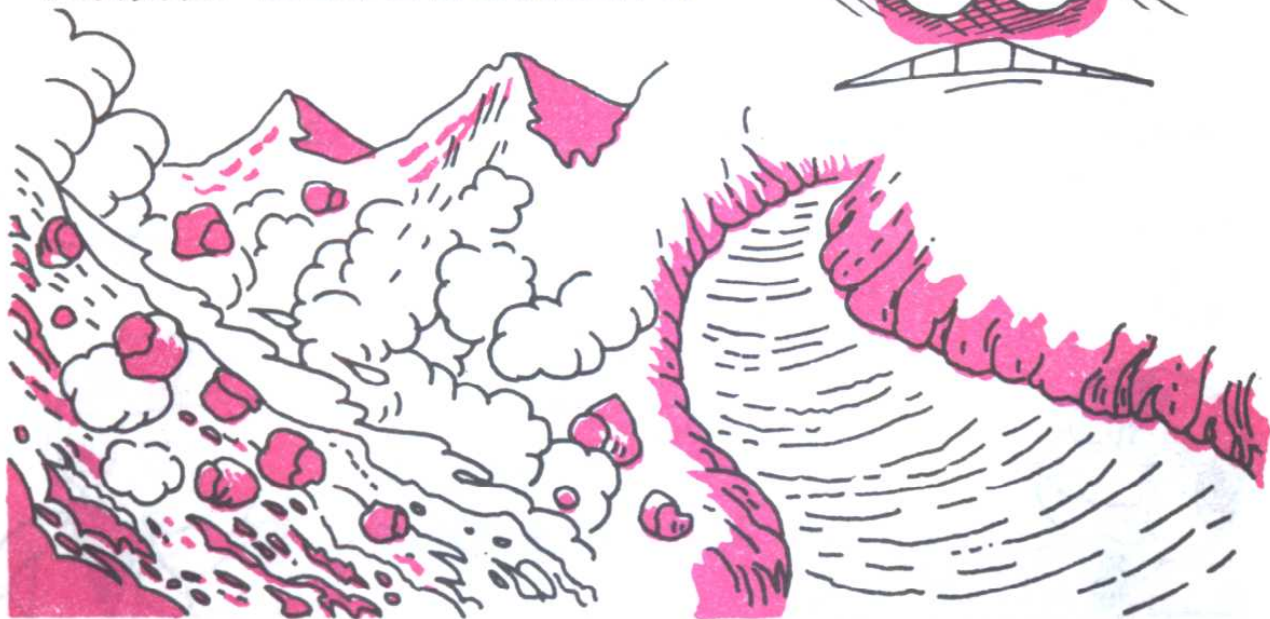
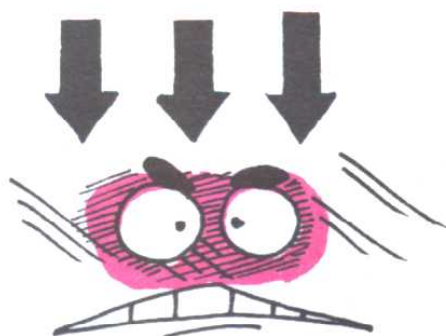


下面的雪由于受到巨大的压力, 也会有一点儿融化。





山上的冰雪由险峻的斜坡滚落到谷底，这叫做雪崩。如果连续发生雪崩，山谷里便充满了雪。谷底的积雪受到重压会变硬，这些冰雪移动就是冰川。



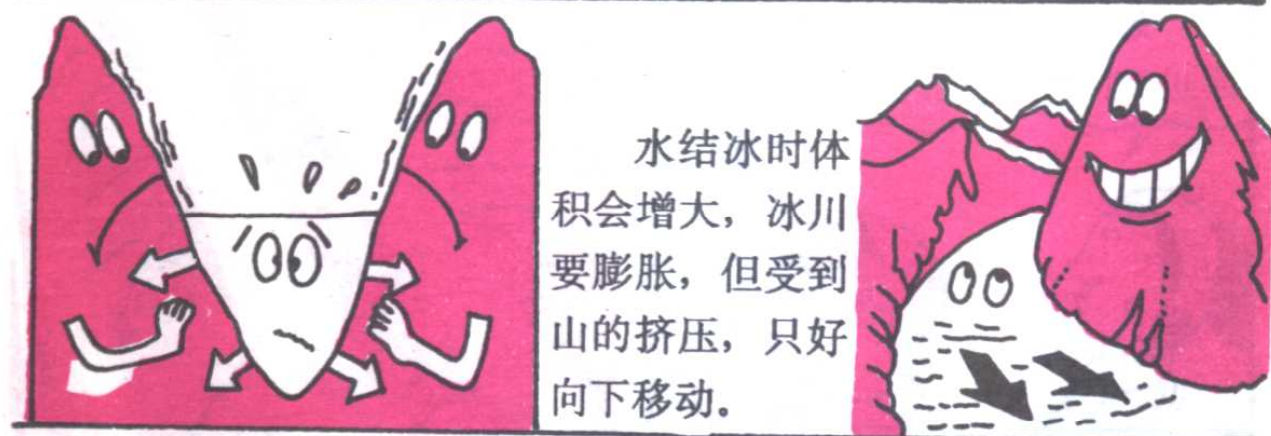
我曾看过冰川被温泉融化，形成一个很大的洞。阳光从洞口射进来，洞里像镶满宝石一样灿烂。



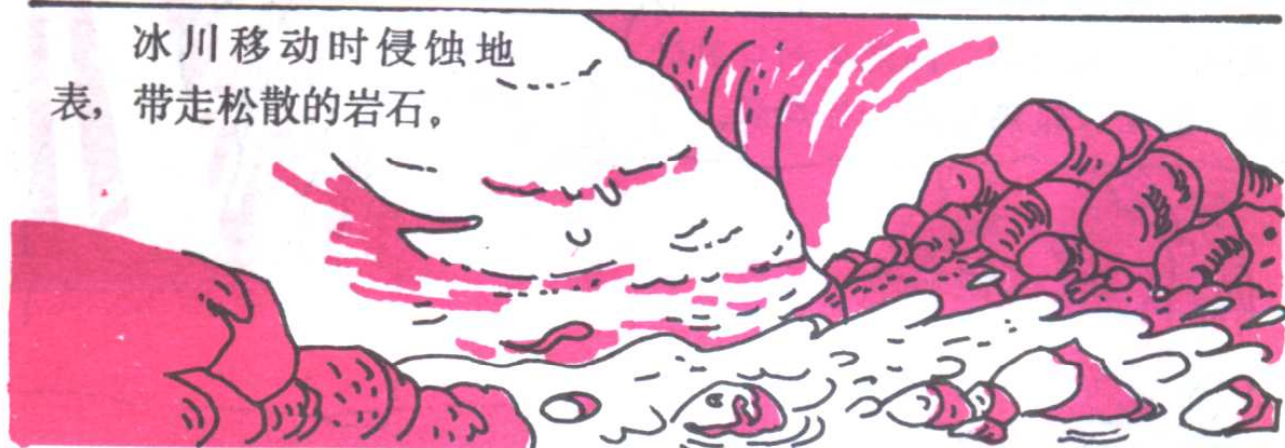


有两个原因。

第二呢?



冰川移动时侵蚀地表, 带走松散的岩石。

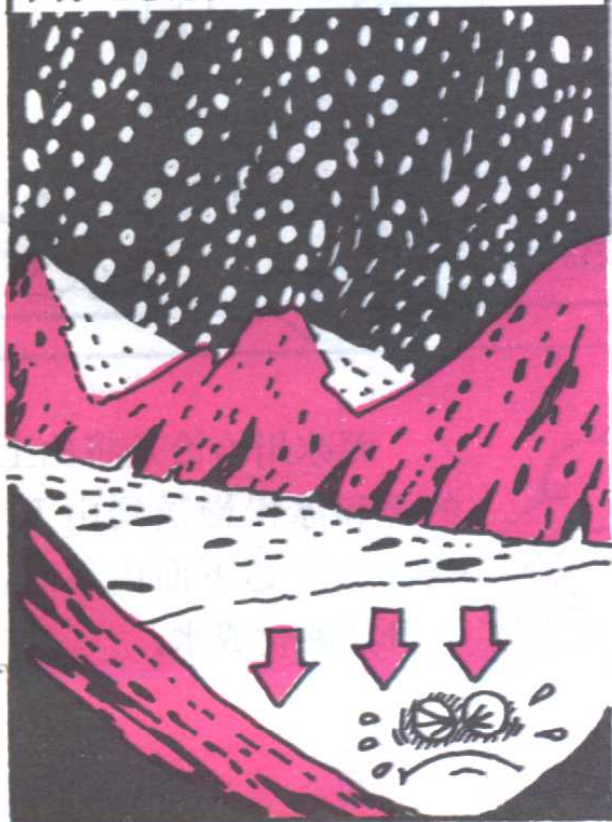


冰川的知识

地球上冰川面积估计有1 500万平方公里，占全球陆地面积的十分之一。冰川可分为两类，一类是在高山峻岭逐渐向下移动的高山冰川，例如我国的天山、青藏和康藏高原，或者欧洲阿尔卑斯山的冰川；另一类是出现在极地的大陆冰川，例如南极和格陵兰岛的冰川。世界上最长的冰川是南极洲的兰伯特冰川，总长为514公里，最长的高山冰川是帕米尔高原的费德钦科冰川，长77公里。

冰川是固体，为什么会流动呢？原来，冰川是由积雪变化成的，在形成的冰川冰晶体周围裹着一层薄薄的水膜，这些水起到润滑油的作用。由于冰雪不断堆积，下游的冰川受到挤压和重力的影响，就会从高处顺坡移动。不过冰川移动的速度非常缓慢，通常一天只移动几厘米到几米，很不容易观察出来。别看冰川移动得慢，但是它侵蚀地面和搬运的力量却非常大，能把很巨大的石头搬走，造成特殊的冰川地形。

冰川上游的新雪一直累积，不停地被挤压成新的冰川。



冰川也是活的呀！

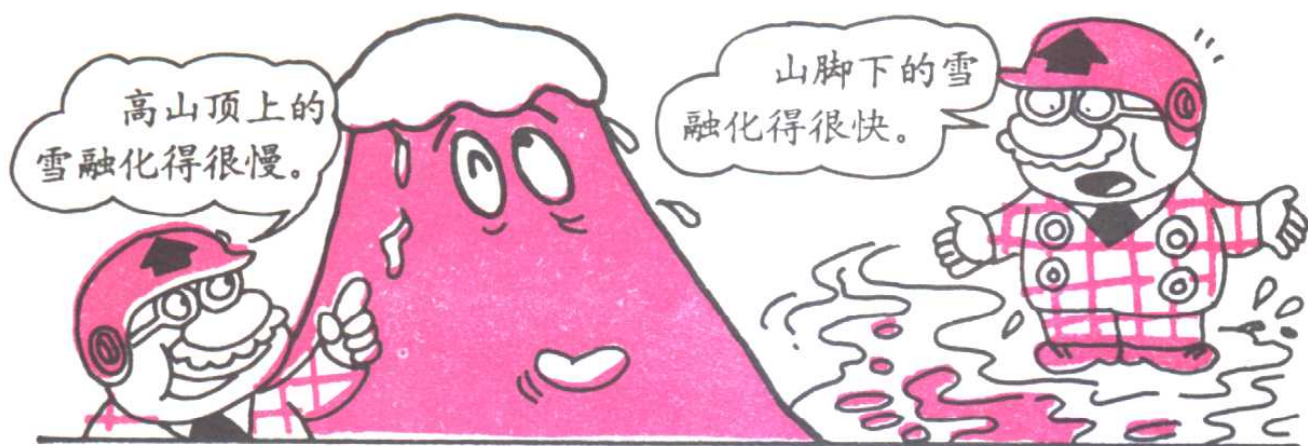
说得对，这就是冰川的功能。



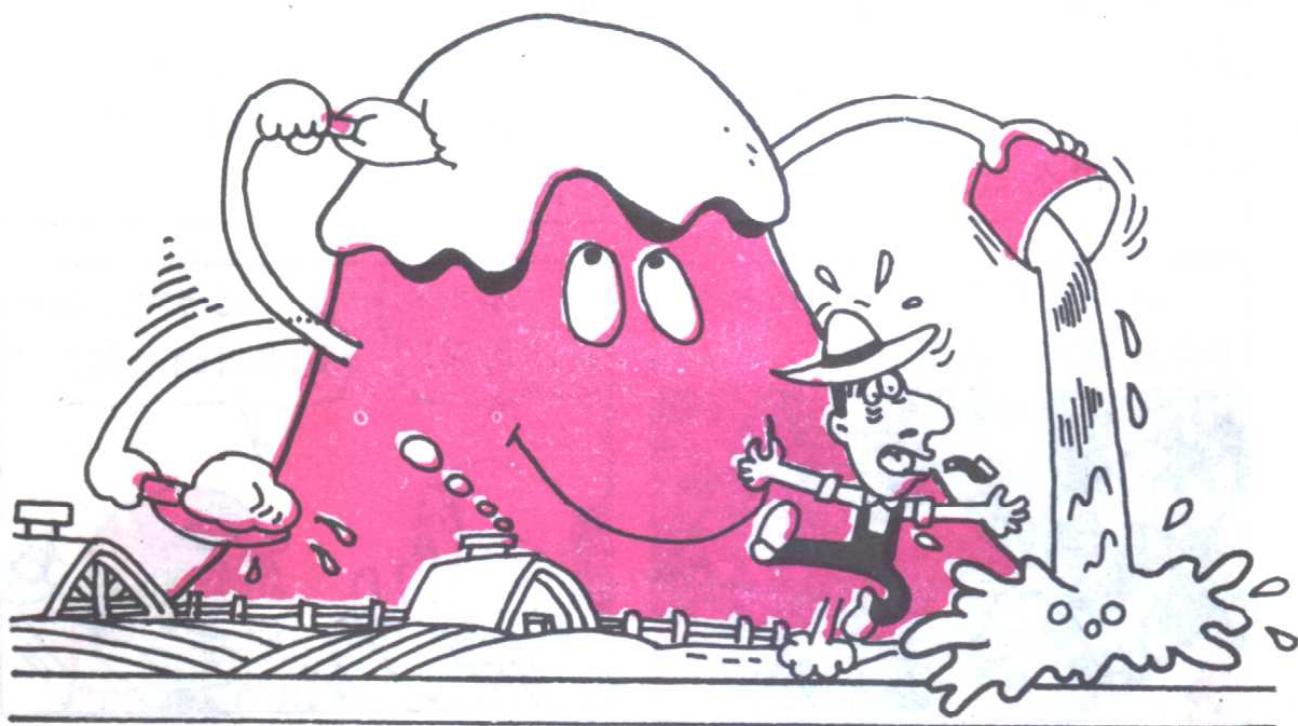
什么？

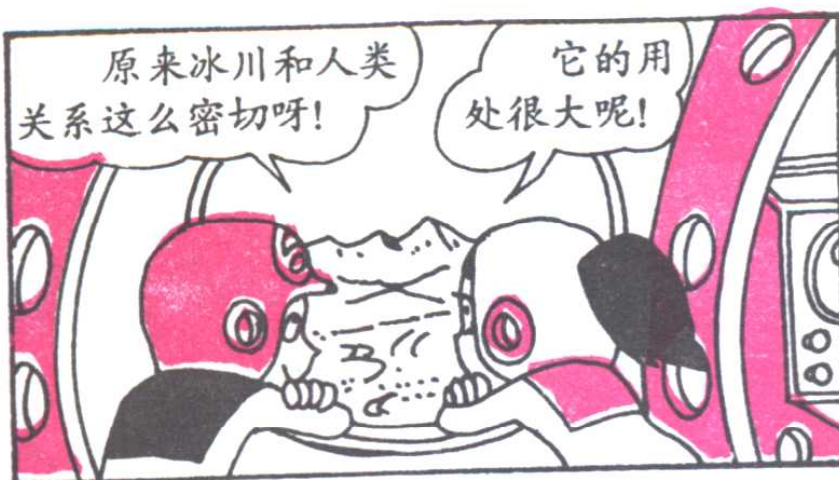
没听说过吗？

博士给讲讲吧。

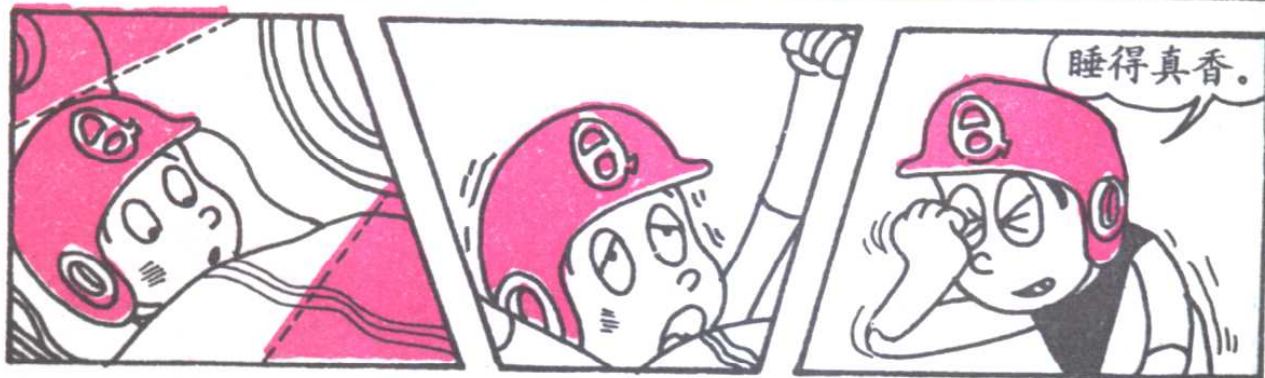


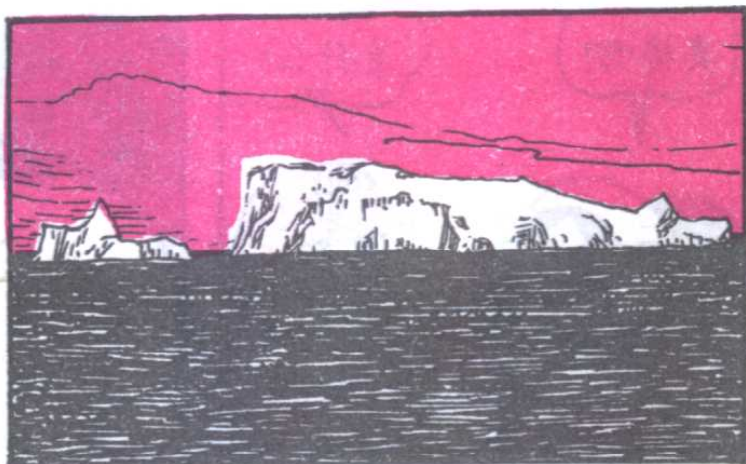
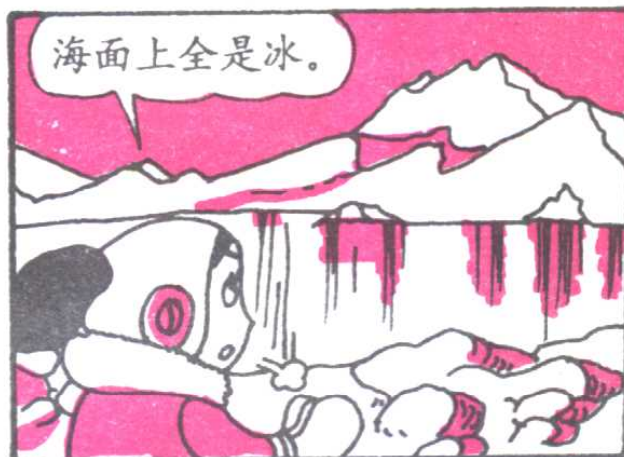
植物要长得好，就必须有足够的水分。冰川上游的冰雪积存到一定量时，就会不停地慢慢向下滑动，这非常适合植物的生长。因为如果冰雪融化太快，就会变为洪水，造成灾害。



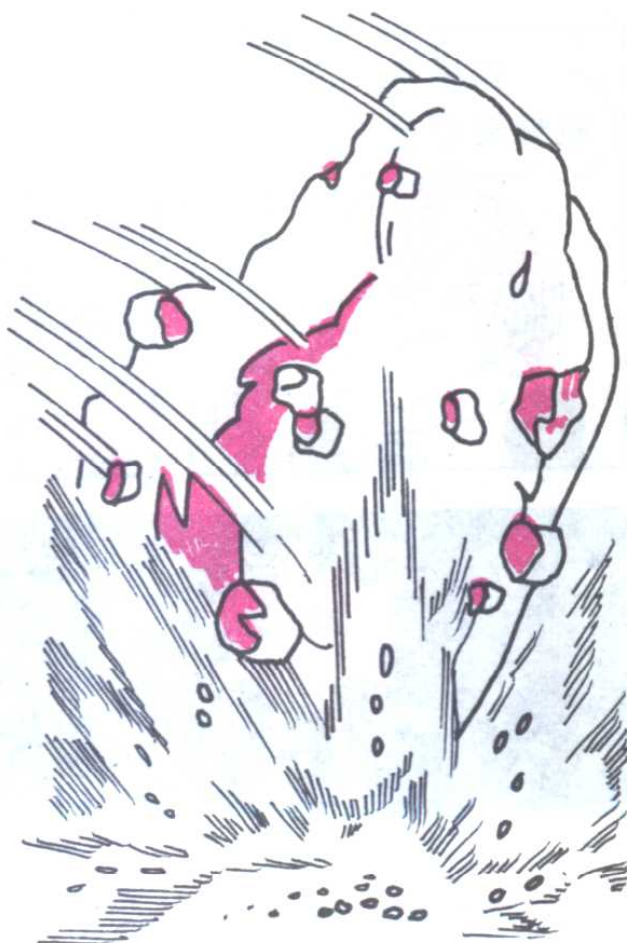
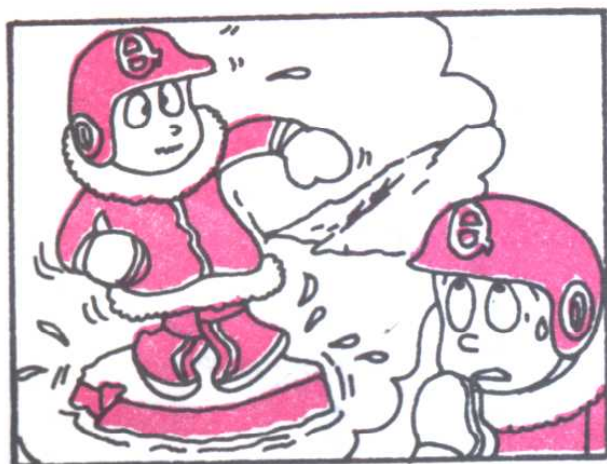


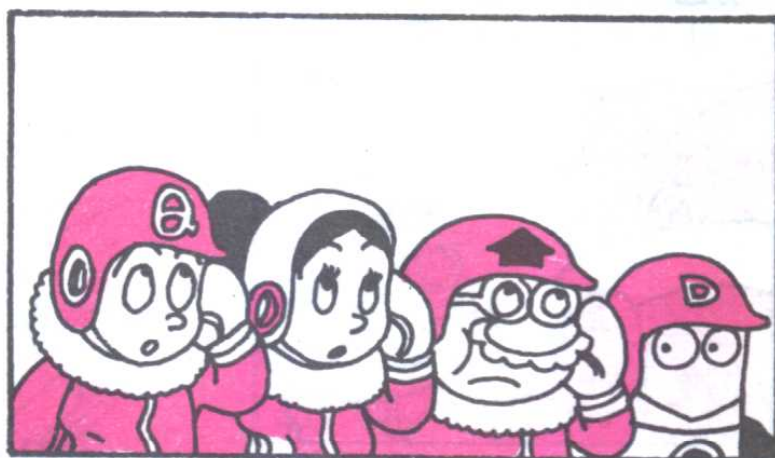
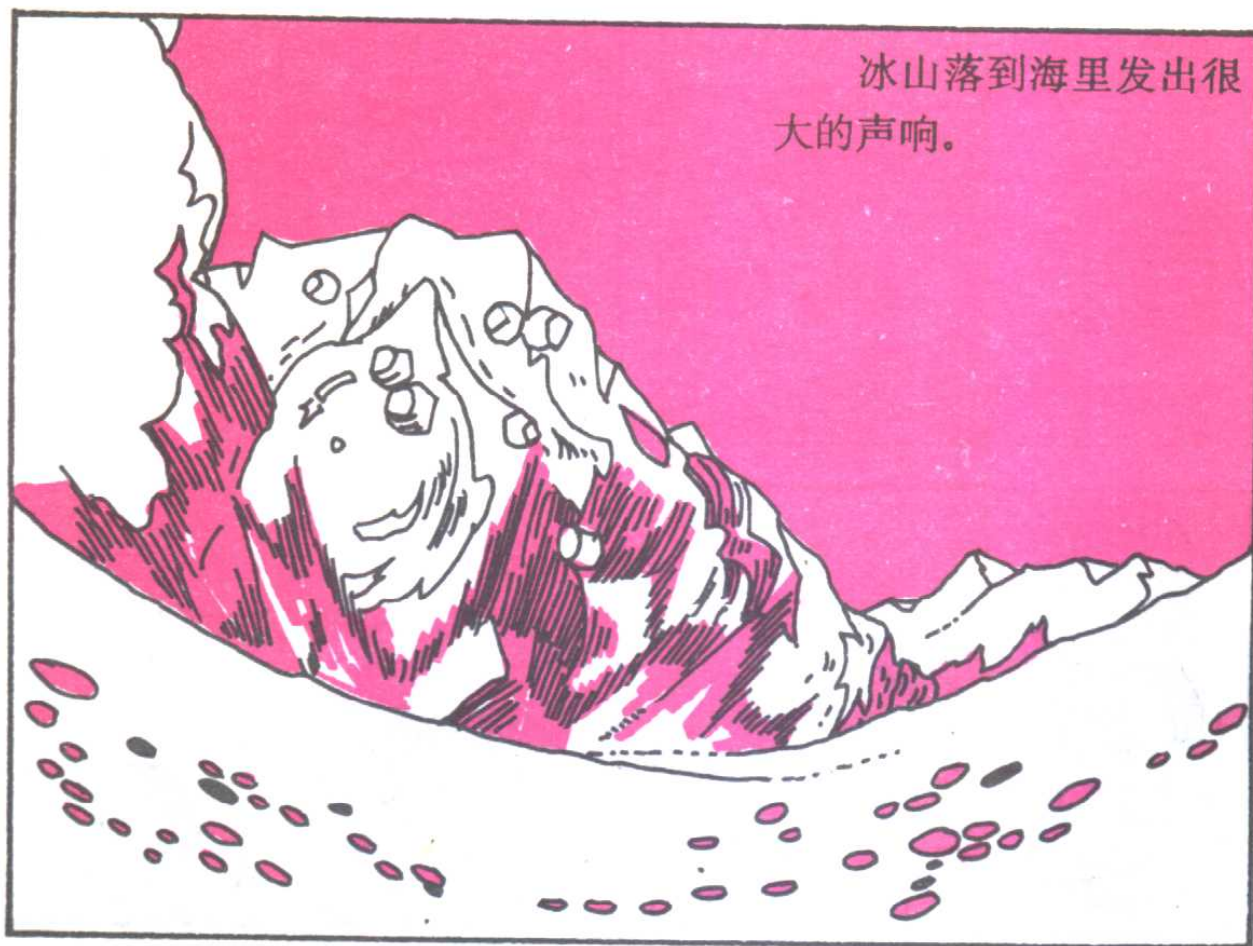
北极和南极

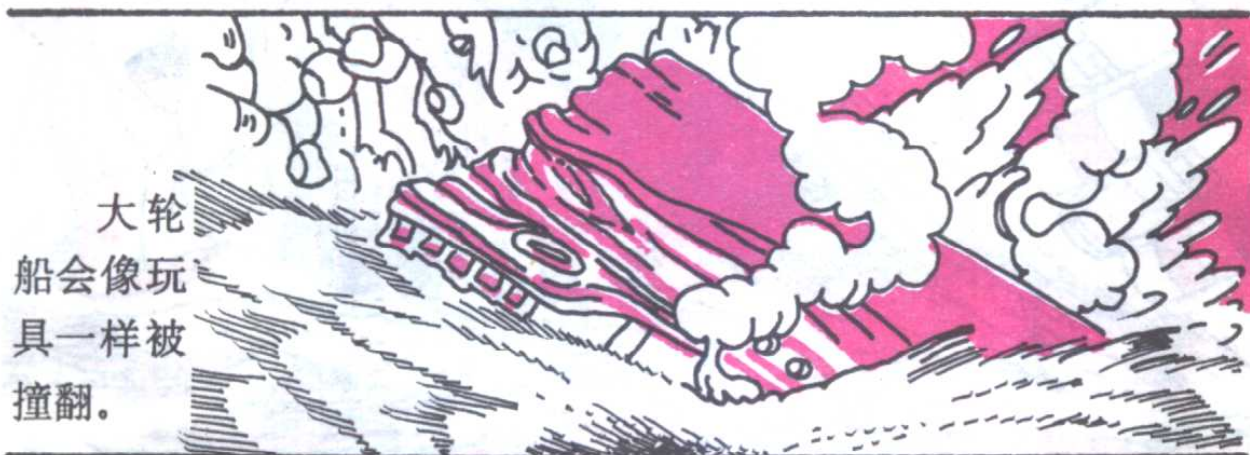




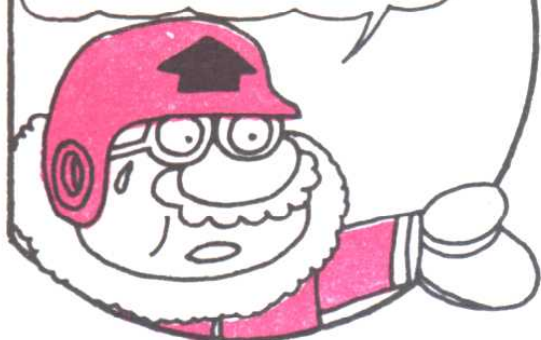








冰山有时候能漂到很远。历史上铁达尼号船遇难就是一个例子。



冰海沉船

1912年4月，当时世界上最大的邮船铁达尼号在大西洋上撞到冰山沉没，船上1500多人全部遇难。出事地点在格陵兰以南2200公里海面，距离北极相当远。



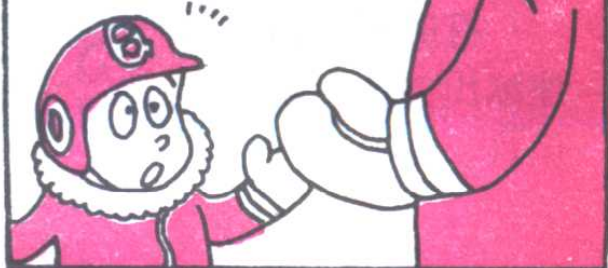
最好别靠近冰山。

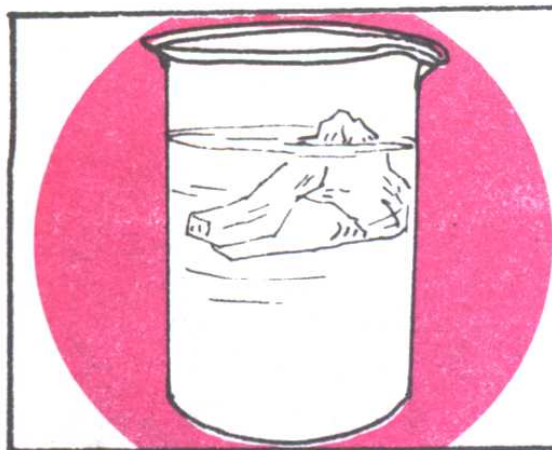
冰山在海面上只露出1/7，很难判断水下还有多大。



有那么大？

我们做个实验就清楚了。





冰漂浮的方式

把冰块放进玻璃杯里，冰会浮起来，但是露在水面上的只是一小部分。冰山也是这样。



北极探险

从16世纪末，人类开始了艰难的北极探险。但是很多探险家都没有成功，不是被浮冰所阻被迫返航，就是被围在冰海中无法脱身。冰山也是对他们的极大威胁。这当中比较著名的探险家有荷兰人威廉·巴伦支、丹麦人维图斯·白令、英国人约翰·富兰克林、挪威人南森、美国人皮尔里、挪威人阿蒙森等。





极 光

极光是经常出现在两极高空的一种辉煌瑰丽的彩色光，有带状、弧状和放射状的。太阳发出的高速带电粒子和高层空气分子或原子相遇而产生极光，氧发绿色和红色光，氮发紫色光，氩发蓝色光，氙发红色光。



1975年，我国黑龙江漠河也出现过极光，先是一团霞光，然后变成弧形光带，闪向大兴安岭。





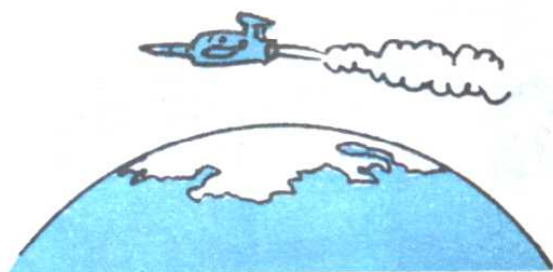
南极大陆

北极没有大陆，人们在北极探险，脚下踩的是厚厚的冰。南极的情况就不同了，那是一块实实在在的大陆，只不过是陆地上覆盖着几十亿年积累起来的永久冰雪，这层冰雪厚达 2 000—3 000 米，使你根本无法接触到陆地。南极大陆是地球上冰雪最多的一块大陆，世界上 86% 的冰雪都集中在这里。如果南极的冰雪全部融化，整个地球的海平面要上升六七十米，好多城市都会被淹没。南极还是世界上最冷的地方，这里测到的最低温度是 -88.3°C ，年平均温度也在 -40°C 以下。

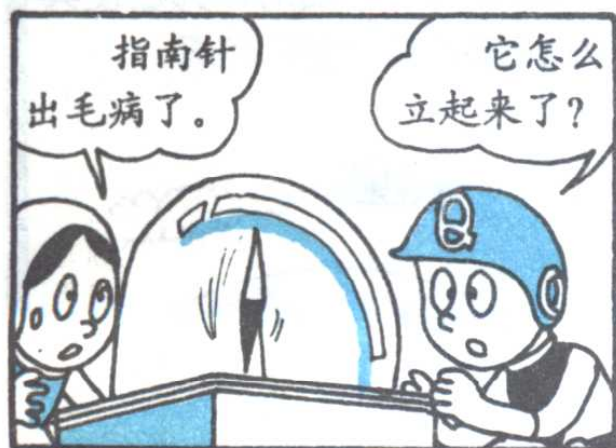
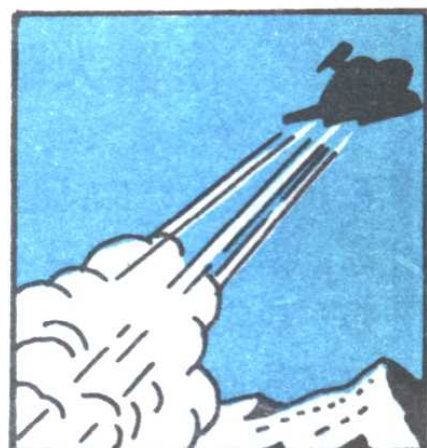
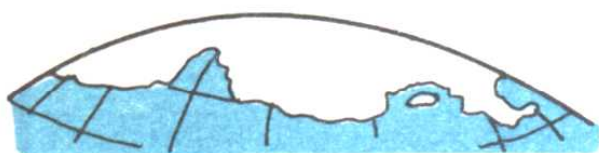
南极大陆是世界上少数几个未被开发的宝地之一，那里已探明的石油就有 300—600

亿桶，还可能蕴藏着大量的铁、煤、镍、钴、金、银等矿产。南极还有着丰富的水产资源，光是磷虾的蕴藏量就够地球上每人分到 100 公斤。

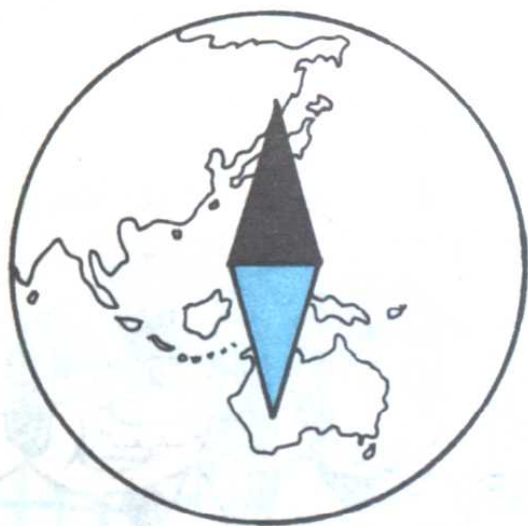
人类从 18 世纪下半叶开始南极探险。第一个去那里的是英国人詹姆士·库克船长。后来俄国人别林斯高晋、法国人让·迪维尔、英国人詹姆斯·罗斯和美国人威尔克斯等都把自己国家的国旗插到南极大陆上。本世纪初，挪威人阿蒙森和英国人斯科特到南极点探险，第二次世界大战后，各国 1 000 多名科学家登上南极大陆进行科学考察。1984 年我国建立南极基地长城考察站，1989 年我国的冰川科学家秦大河徒步横穿南极科学考察探险，为祖国争得了荣誉。我国对南极大陆的研究已使其他国家对我们刮目相看。



由于自然条件的限制，虽然这么多科学家尽了最大努力，有的还为此牺牲了，人类对南极的情况了解得还远远不够。



地球本身是个大磁铁，两个磁极分别在南北极附近。指南针的磁针到这里会竖起来，因为这样它才能指着南和北。



地球是个磁铁？

这事儿说起来话长，也很难懂。



可能是地球转动时地心四周产生一种环形电流，形成一个大磁场。



像电磁铁一样？

为什么磁极不在南北极上？

因为磁极和地轴有点儿偏差。



有趣的是磁极每年向西移动一点点，将来可能……



南方变成北方？

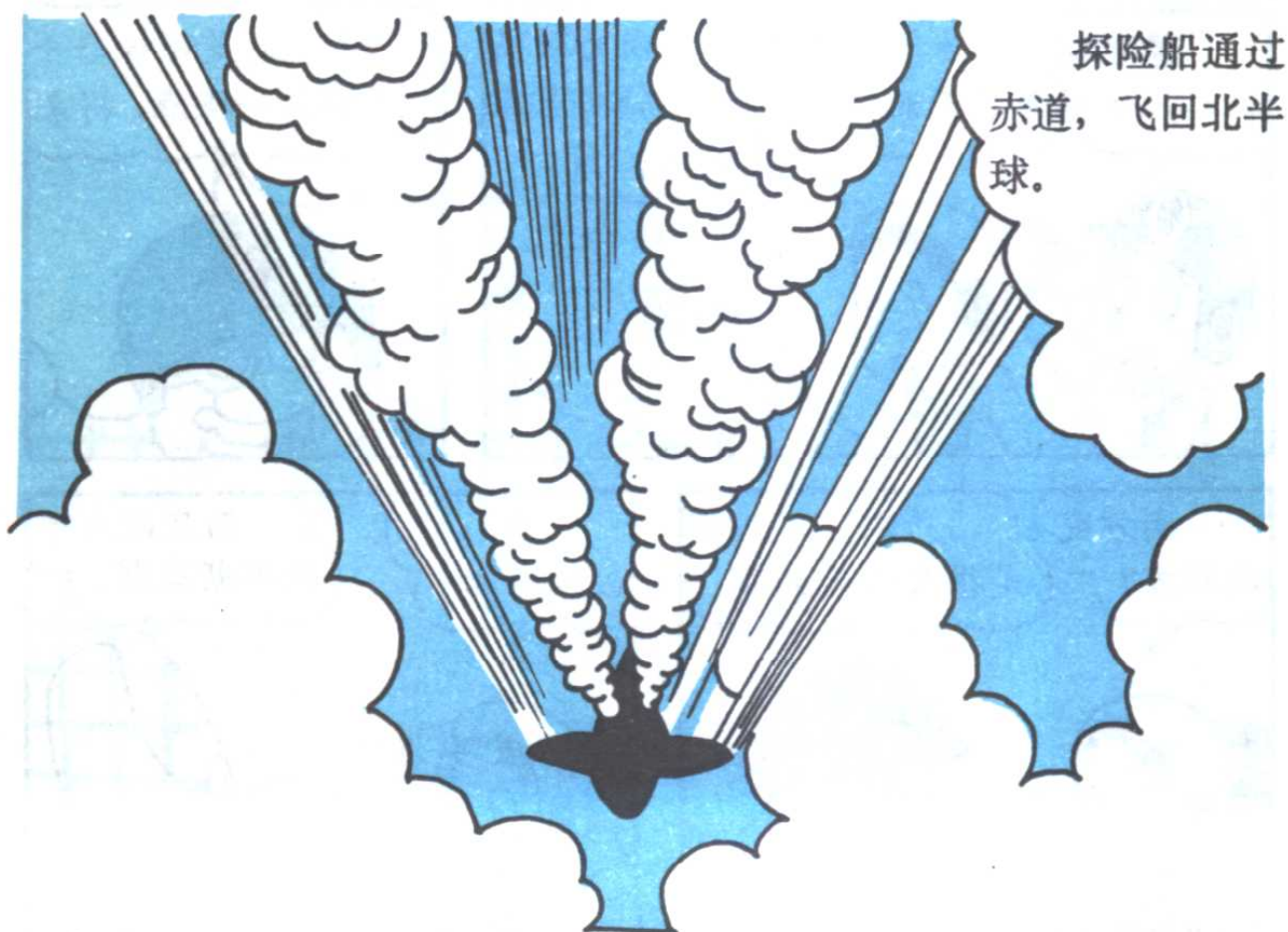
是啊。不过那是很久以后的事。



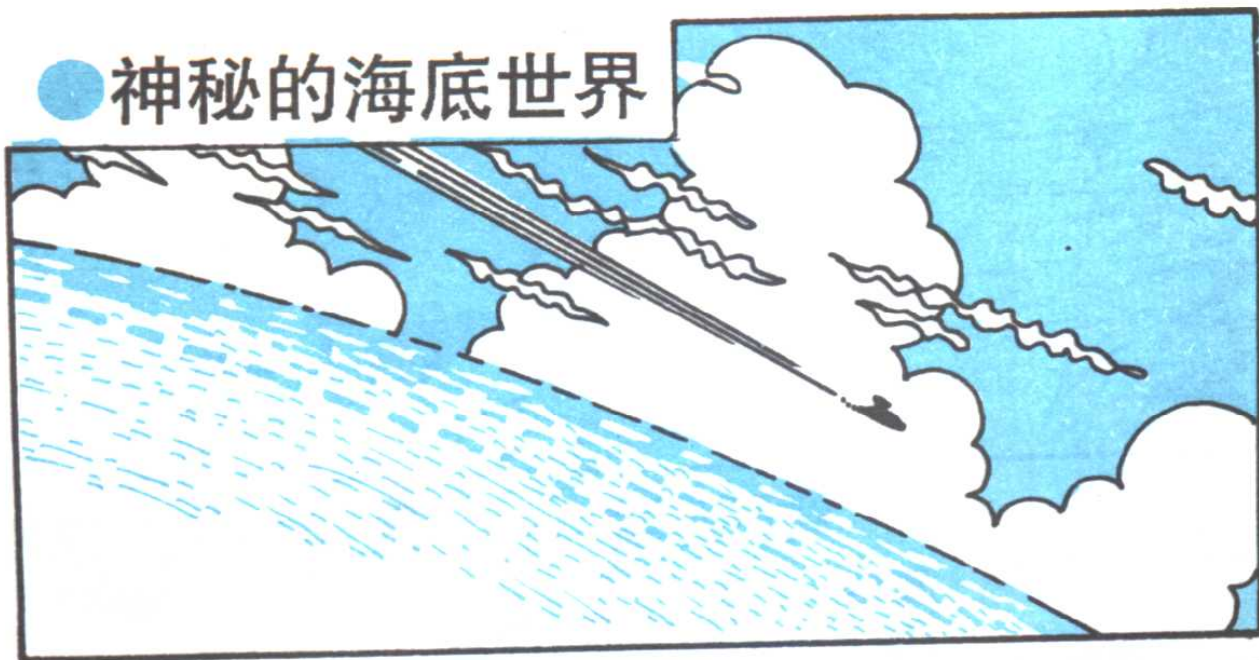
怎么可以这样呢？

而且磁力可能不断减弱。





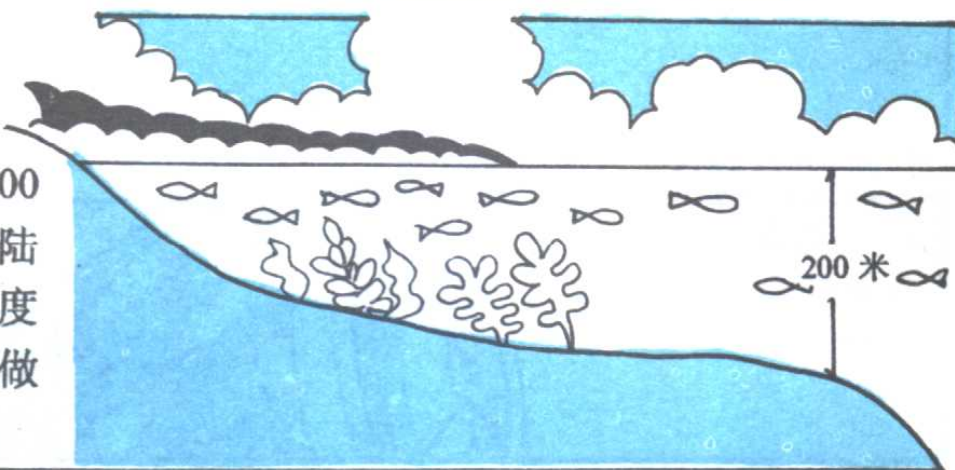
●神秘的海底世界

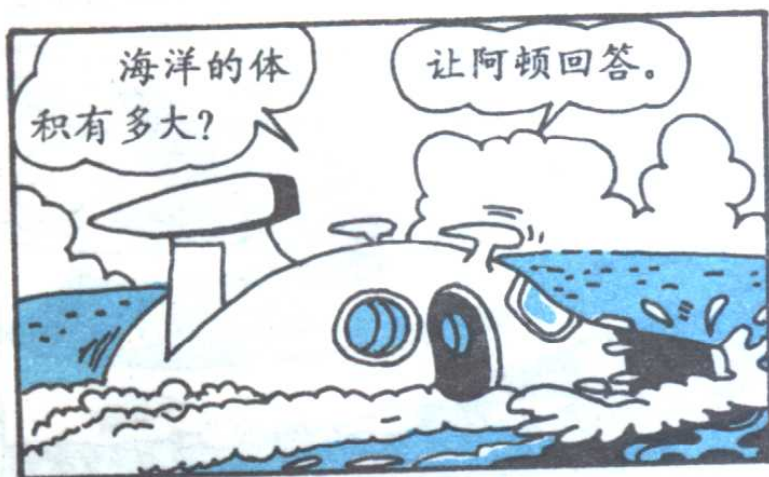




大陆架

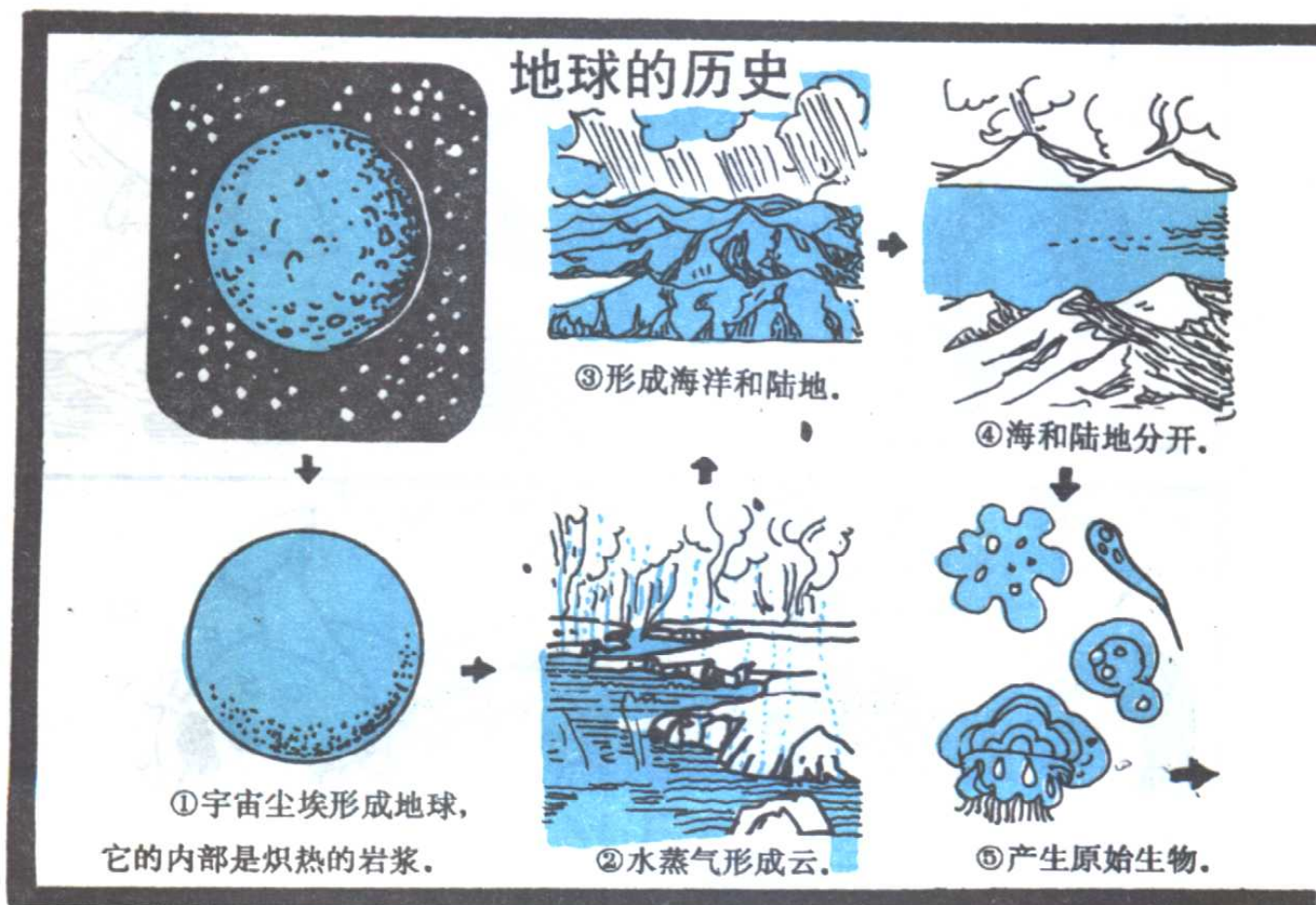
水深在 200 米以内靠近大陆边缘的海，坡度较为缓和，称做大陆架。





长江要流上数百万年才能输送这么多水。



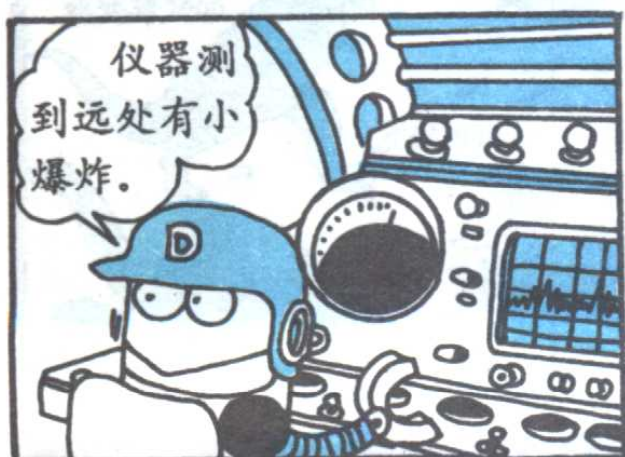
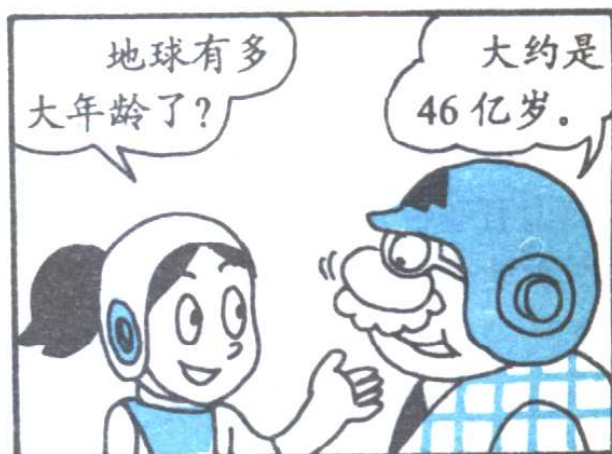


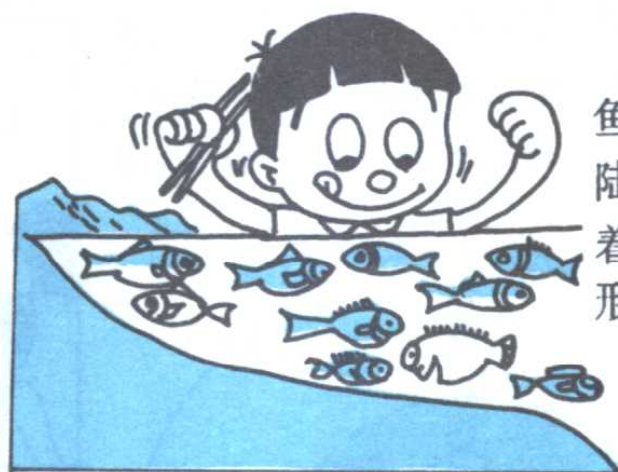
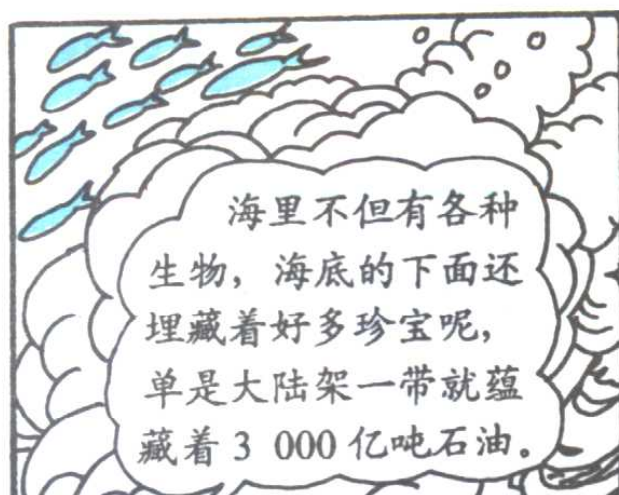


海底长出的山

不但海底有山脉，连陆地上的山有些也是在海底造出来的，由于地壳的变动而升到海面上。喜马拉雅山上有好多海洋生物的化石，证明它原来是海底。

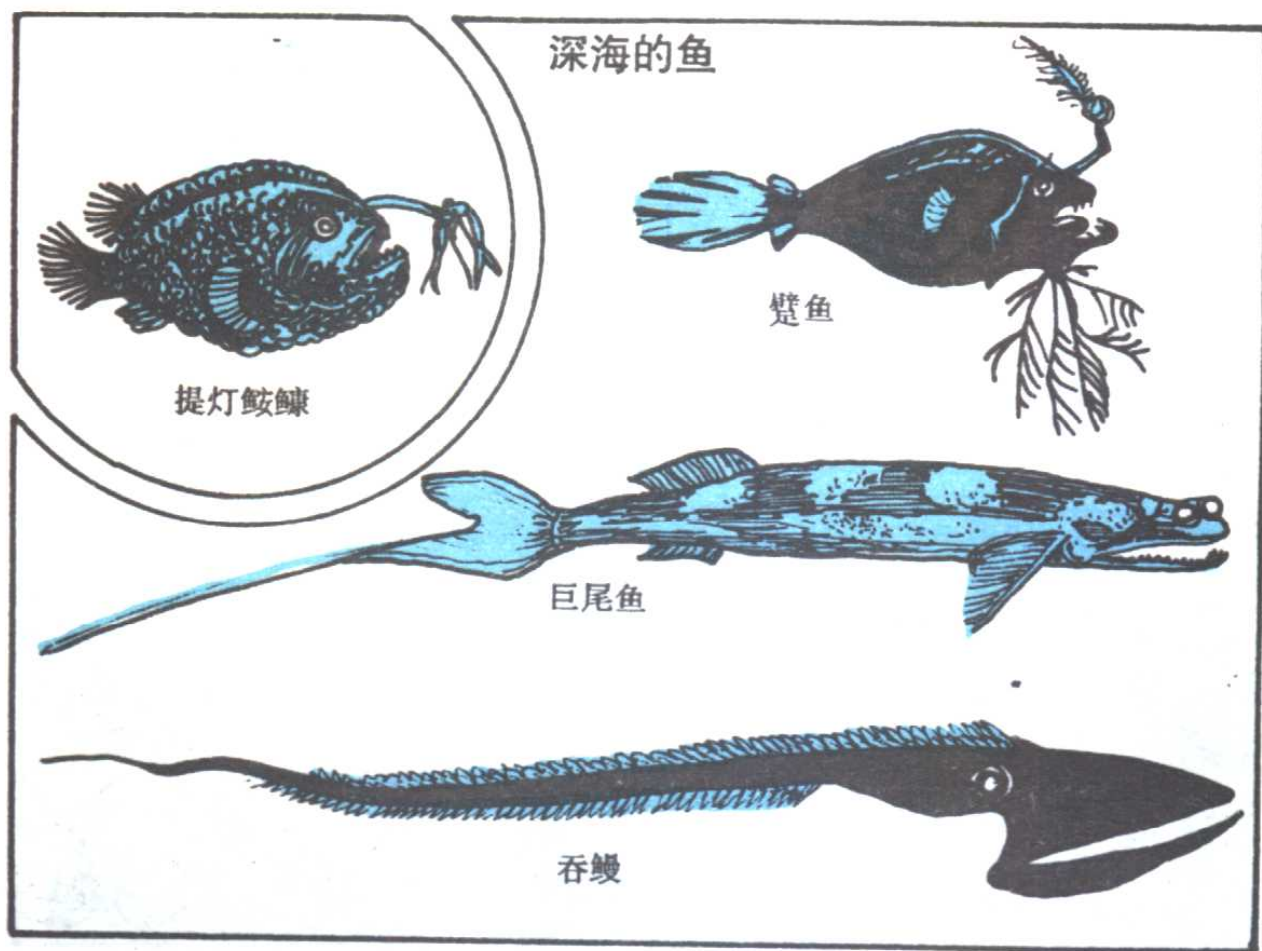




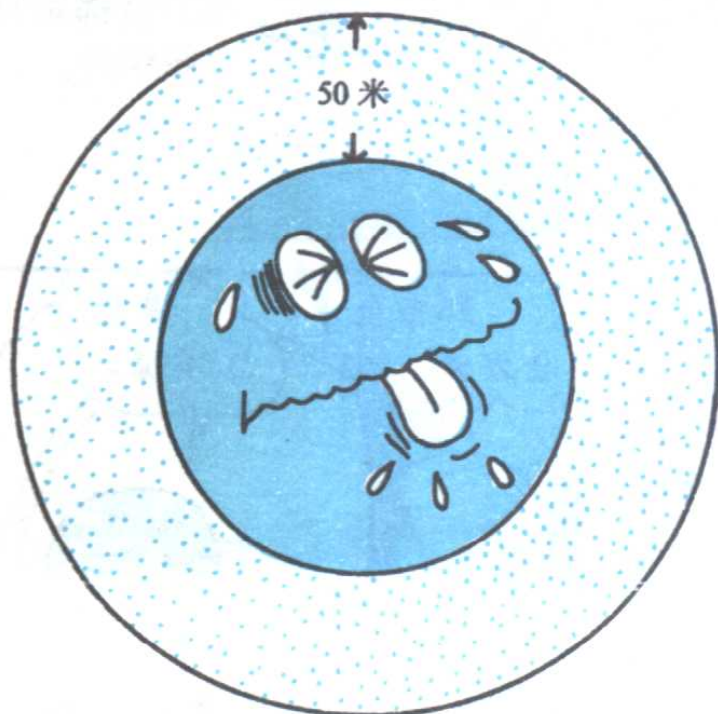


我们吃的鱼许多来自大陆架，深海住着的鱼都是奇形怪状的。

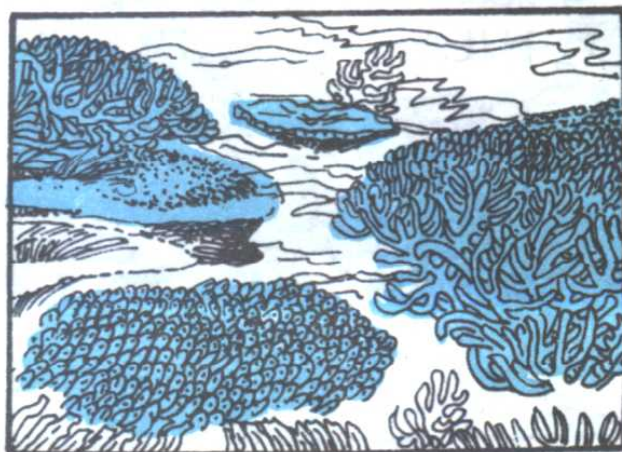
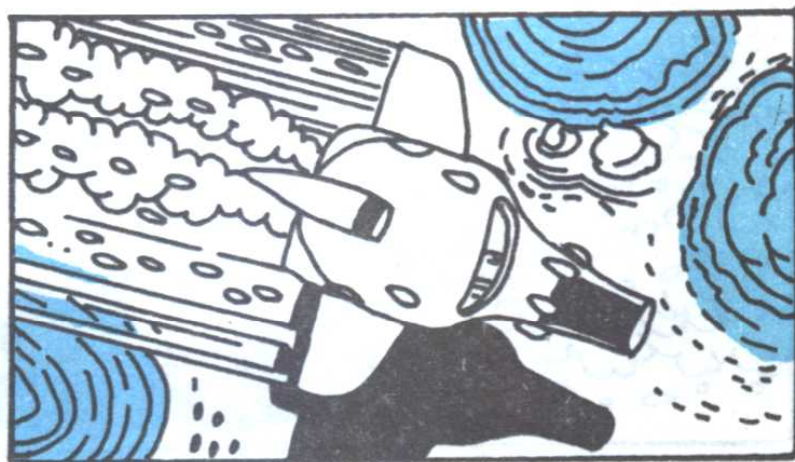
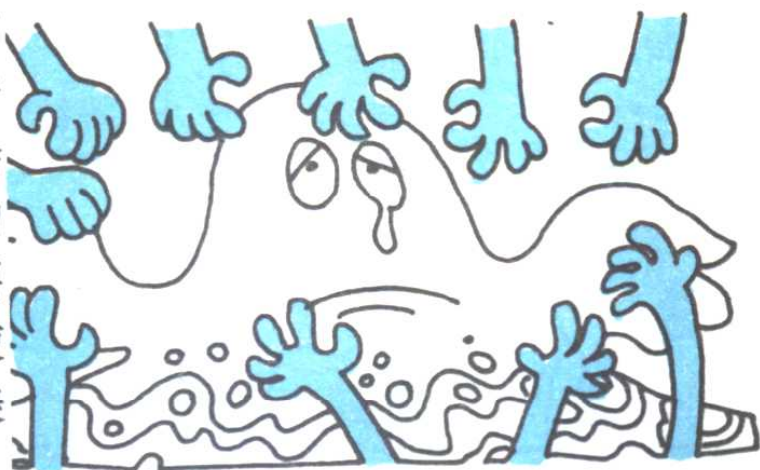




海洋里不只有生物，还可以从海水里提取盐。如果把全世界的水都蒸发掉，再把得到的盐全铺在地球，盐层有 50 米厚。



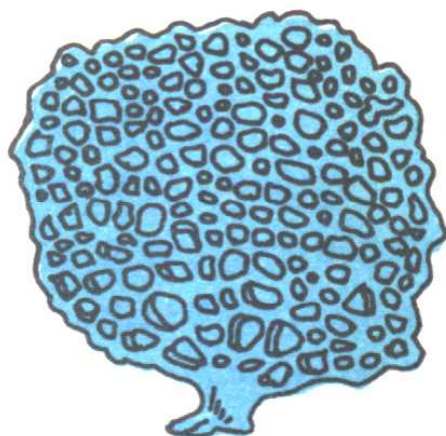
海洋里有着极为丰富的生物和矿物资源，随着科学技术的进步，人类会从海洋中取得越来越多的资源。但是，人类一定要避免滥捕滥开采，才能使子孙万代永远拥有这个美丽富饶的海洋。



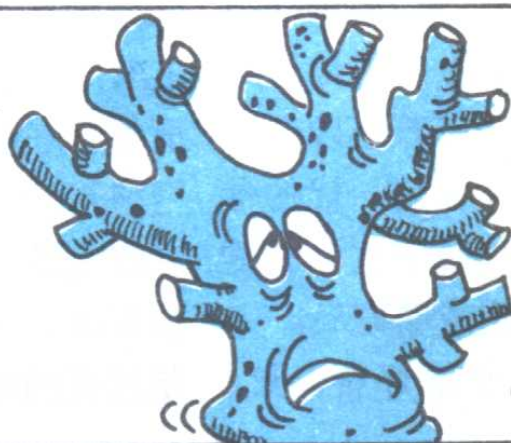




仔细观察珊瑚，就会发现它们的形状是各式各样的。



珊瑚虫非常微小，它们离不开母体，新一代从老一代上生出来，所以才像树枝一样。



真让人想不到。



经过不知多少年，珊瑚逐渐增大成为礁，礁变成小岛，小岛还继续增大。



于是海上又多了一小块陆地。

小小的珊瑚虫竟有这么大力量！



海洋中有许多由珊瑚礁形成的岛，都非常美丽。



珊瑚岛

在碧蓝色的热带海洋上，星星点点地散布着很多珊瑚礁和珊瑚岛，它们高出海面不多，有的在波涛中忽隐忽现。

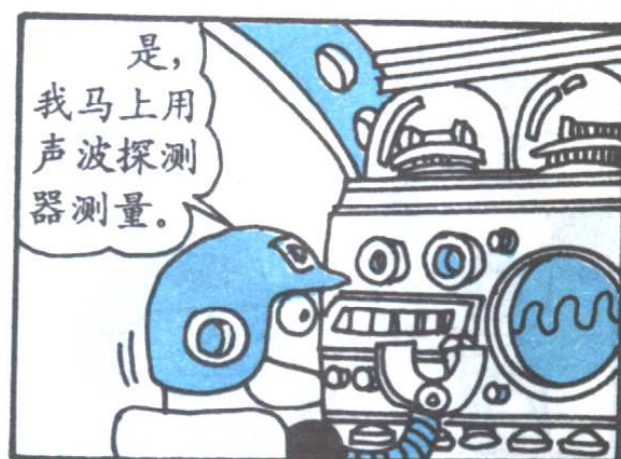
如果不经人指点，你很难想象这些岛屿竟是由小小的珊瑚虫构筑而成的。珊瑚虫成群地聚居在一起生活，它们有着坚硬的石灰质骨骼，后一代在前一代的骨骼上繁殖，一代代长下去，就能构成巨大的珊瑚礁或珊瑚岛。

珊瑚的颜色非常好看，红、

白、黄、绿，十分鲜艳。再加上很多珊瑚形状长得像树枝，开始人们以为这是海里的植物，后来才知道它们是个体很小很小的腔肠动物。

珊瑚虫生长很缓慢，所以每座珊瑚岛都有着漫长的历史。风浪有时还会把它们击碎，但是碎屑填充在珊瑚丛中，反而使它们变得更坚固，最后终于成了屹立在海上的小岛。我国南海上的南沙群岛、东沙群岛和中沙群岛都是这样的珊瑚岛。





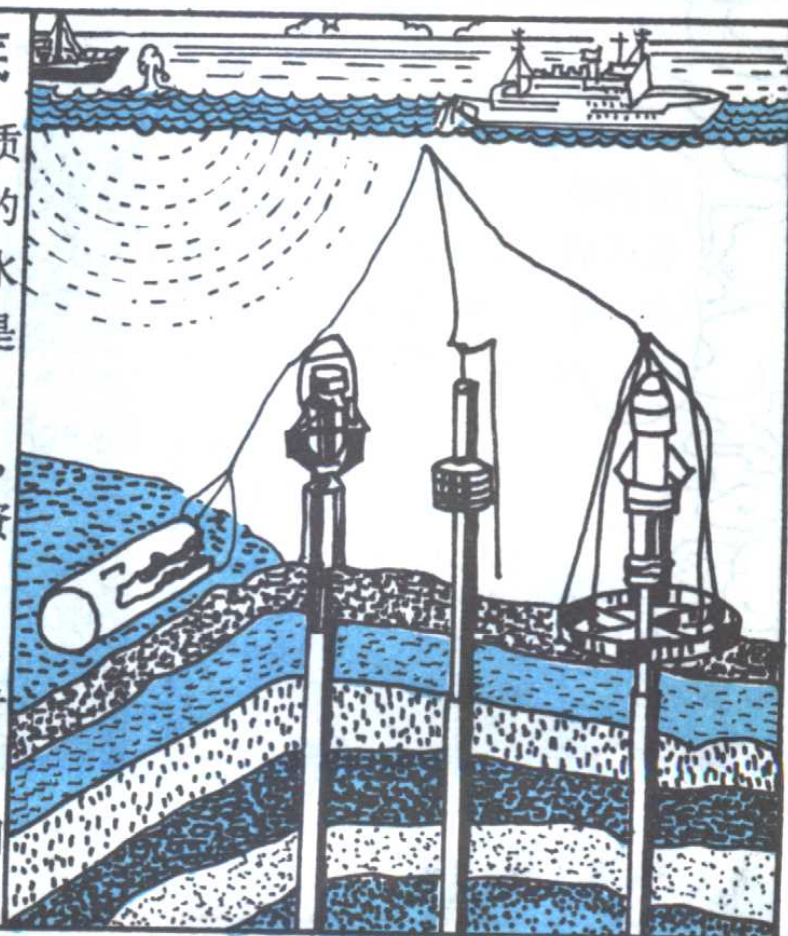
从船上探测海底

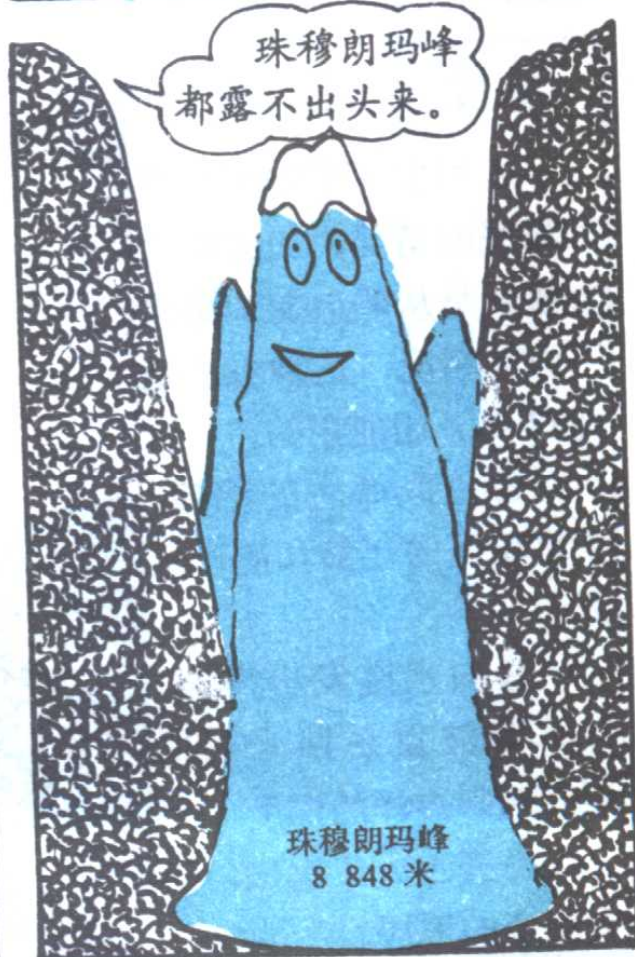
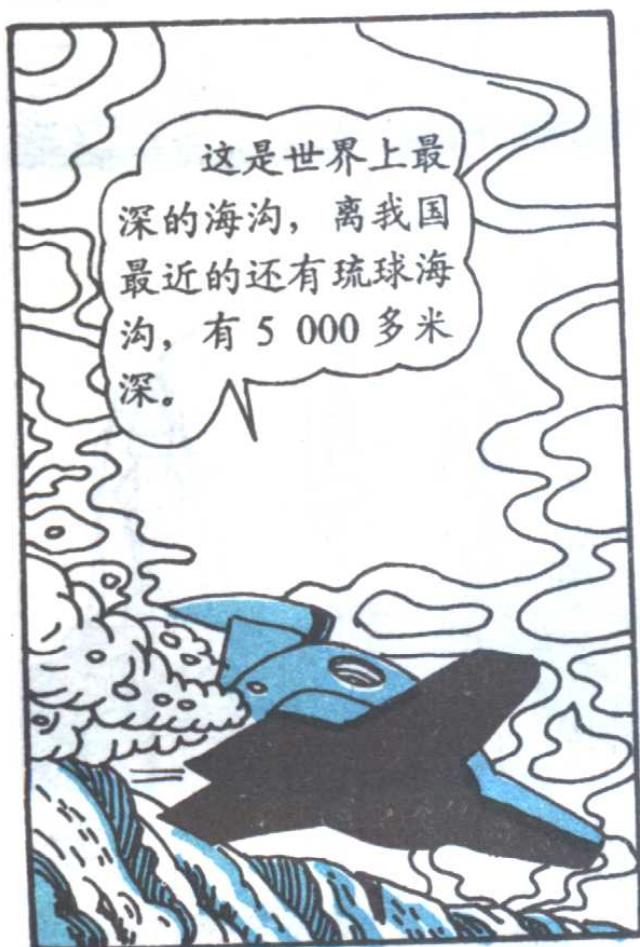
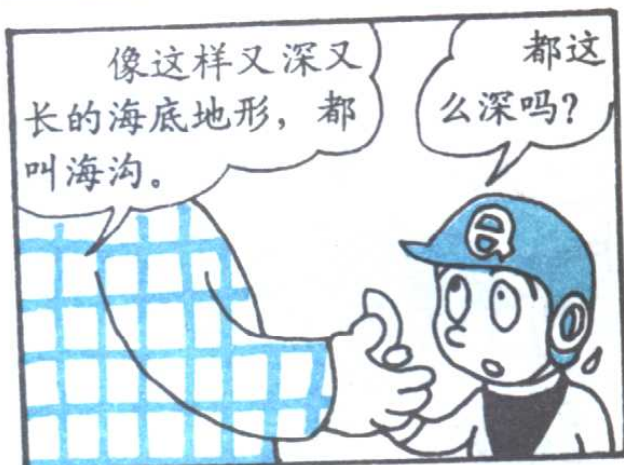
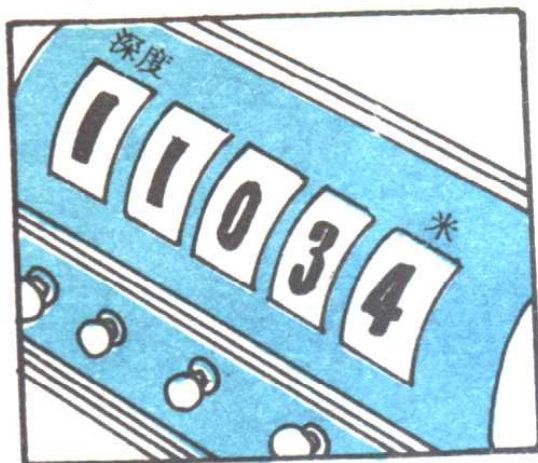
人们要探测海水性质和海底的情况，最省事的方法就是从船上探知海水下面的情况。这种方法是1872年开始使用的。

① 挖取海底的泥沙，了解海底的年龄和矿产资源。

② 向水底发出声波，计算声波反射回来的时间，测得海洋的深度。

③ 通过人工爆破，调查海底的地层。



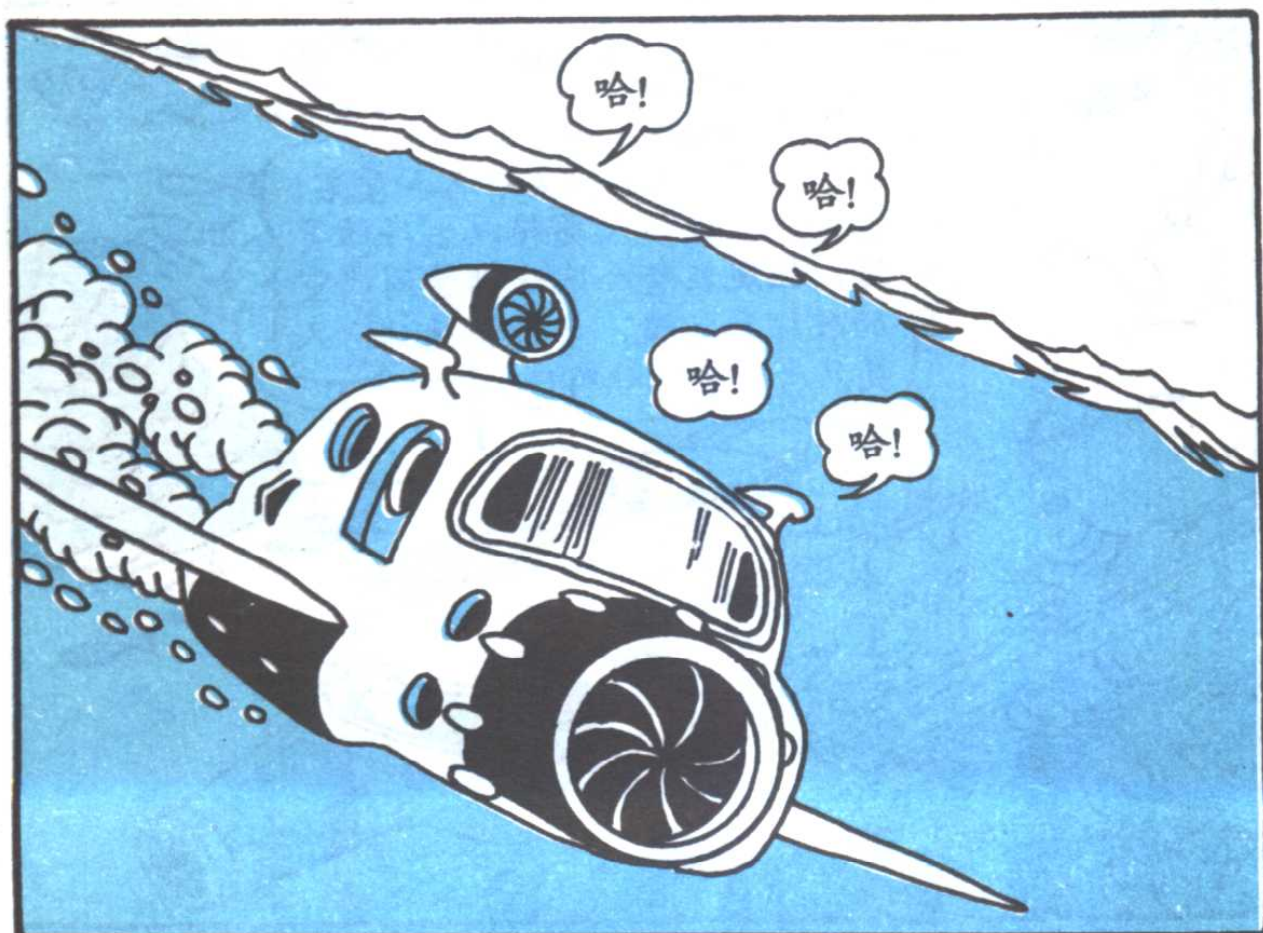


深海的知识

深海的海底不像人们想得那么美好。那里环境恶劣，没有阳光，温度只有 1°C 左右，又黑又冷；压力特别大，还缺少氧气。在深海里生活的鱼类身体结构都变得能适应那里的

环境：有的鱼类眼睛退化了，有的眼睛却长得特别大，有的嘴特别大，有的会自己发光，并且都不怕巨大的水压。深海还有很多矿产资源，有含铜、镍、钴的铁锰结核，还有金矿、银矿等等。



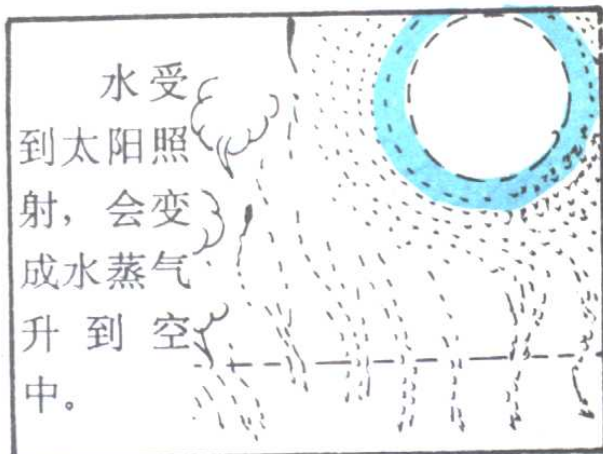




为什么会下雨和下雪？



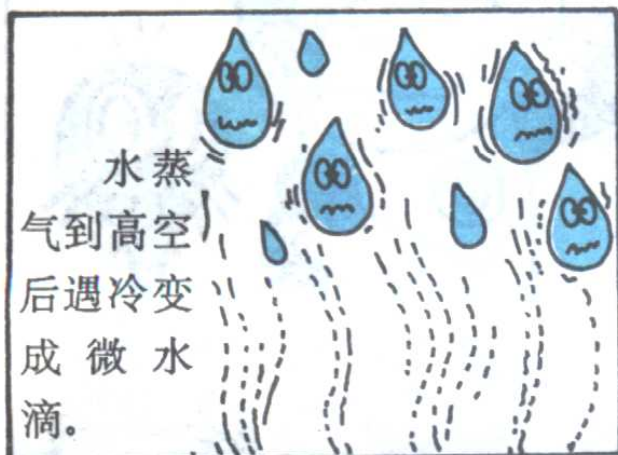
水受到太阳照射，会变成水蒸气升到空中。



海水和地球上所有其他地方所蓄含的水，都在不停地蒸发。

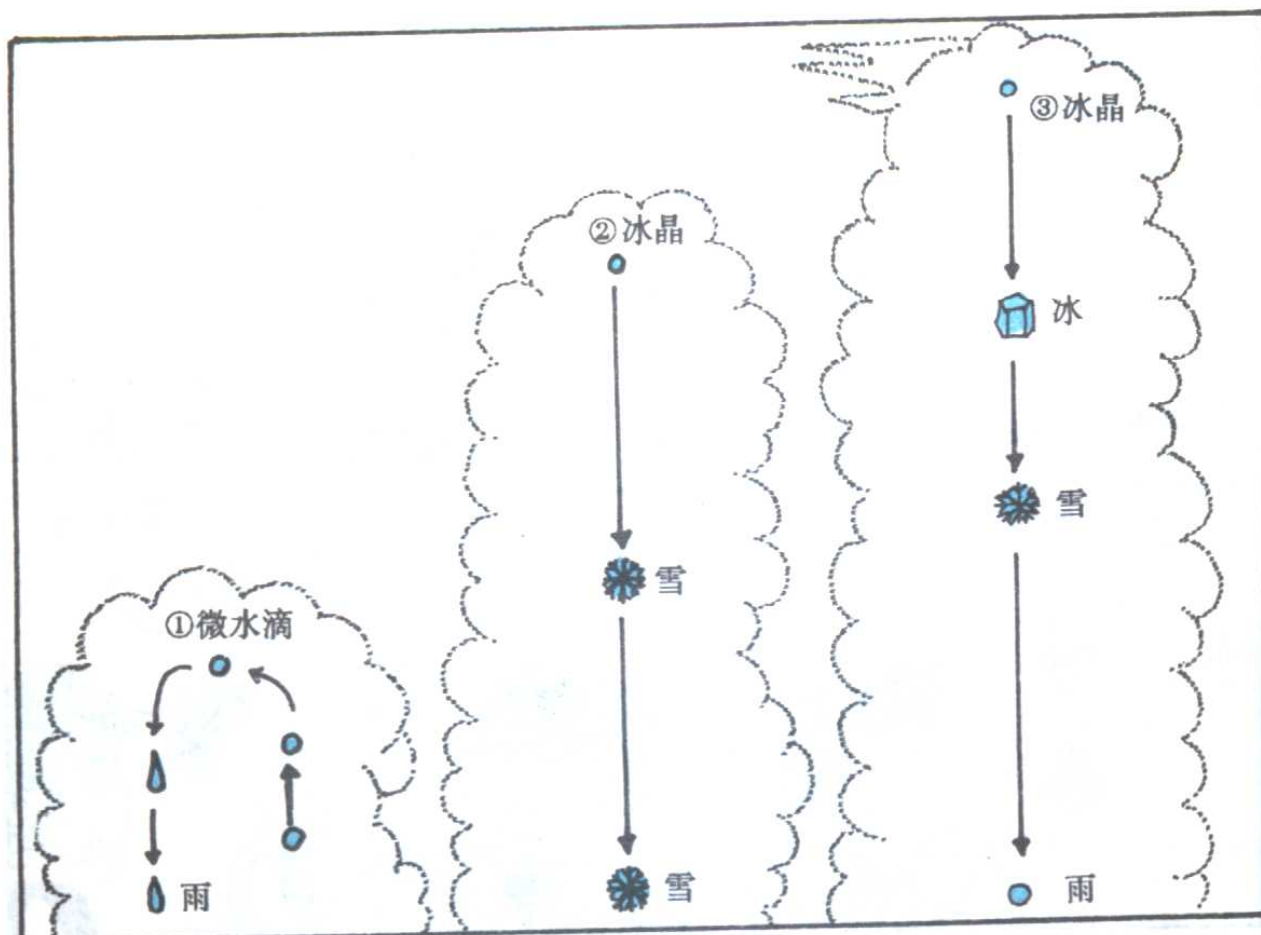


水蒸气到高空后遇冷变成微水滴。



你们再看看下面一页的图。



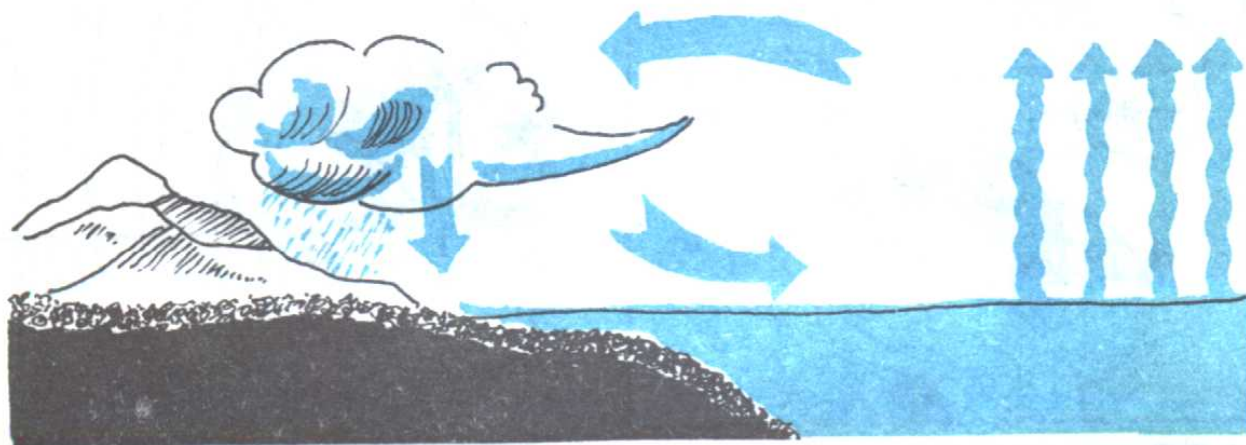


①好多微水滴聚在一起形成云，当它们身体变得太重了，空气托不住时，会落下来，这就是雨。

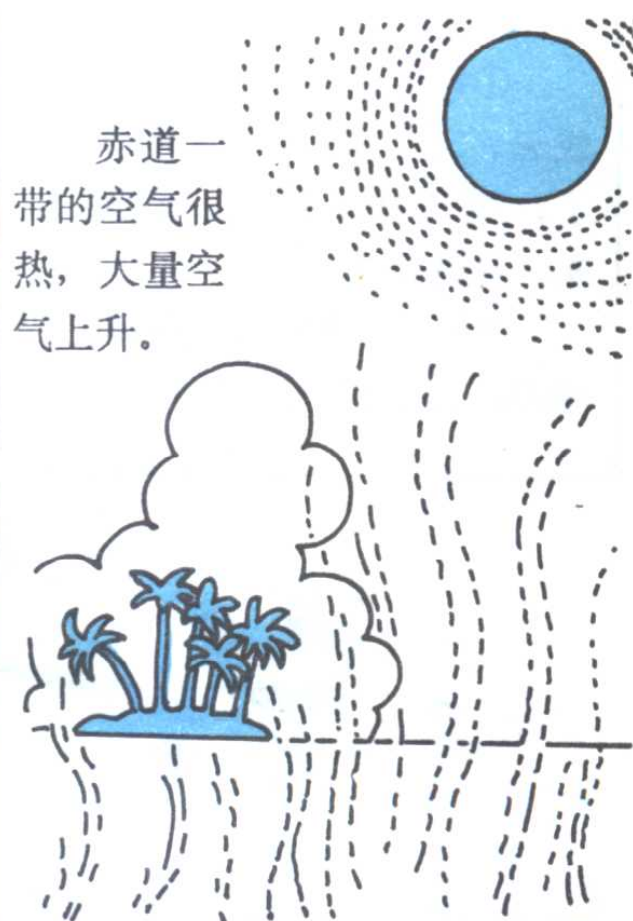
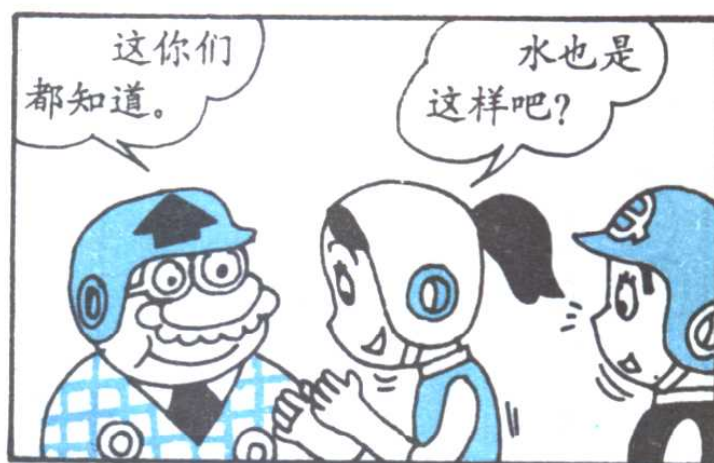
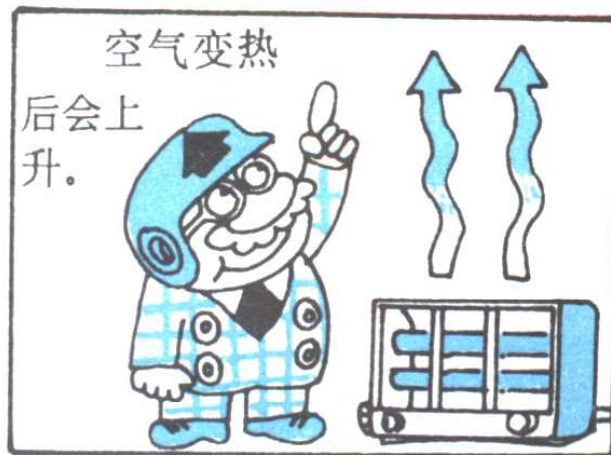
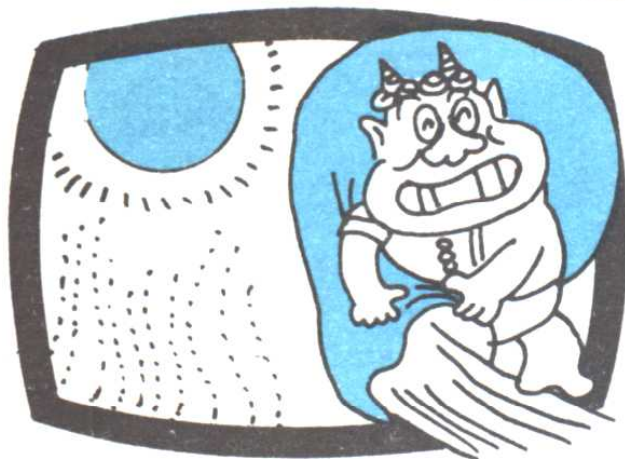
②当微水滴升到更高的空中时，会变成小冰晶。冰晶落

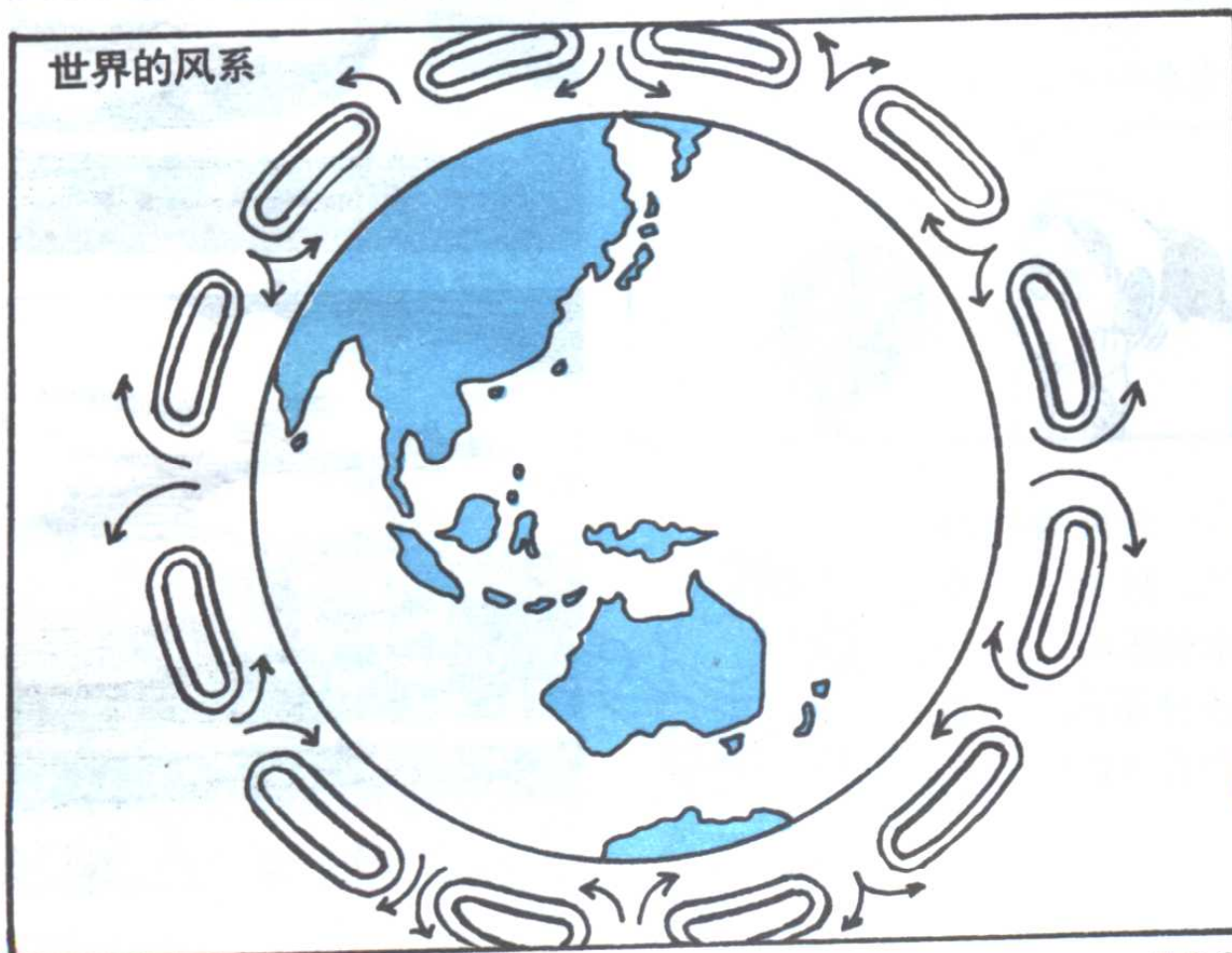
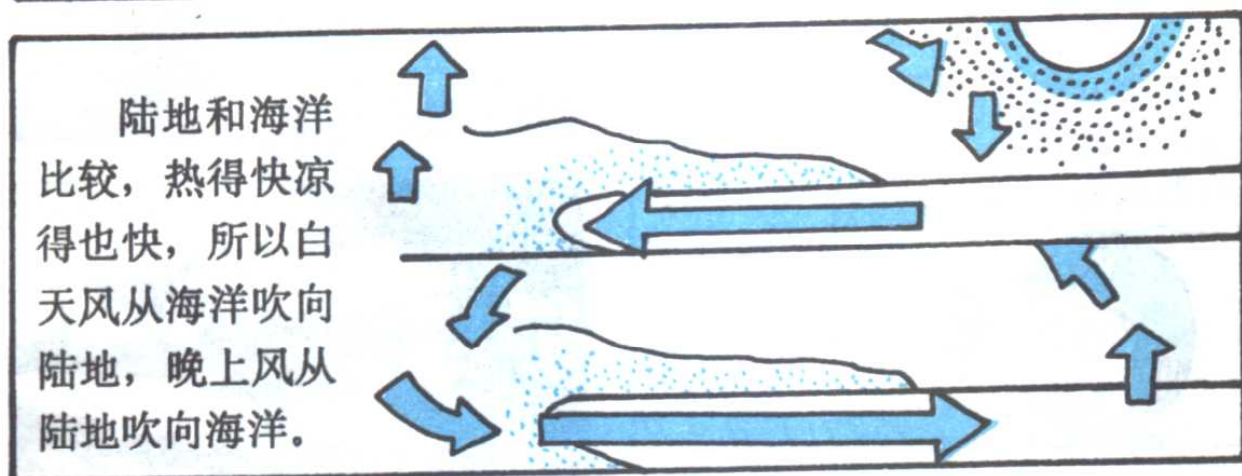
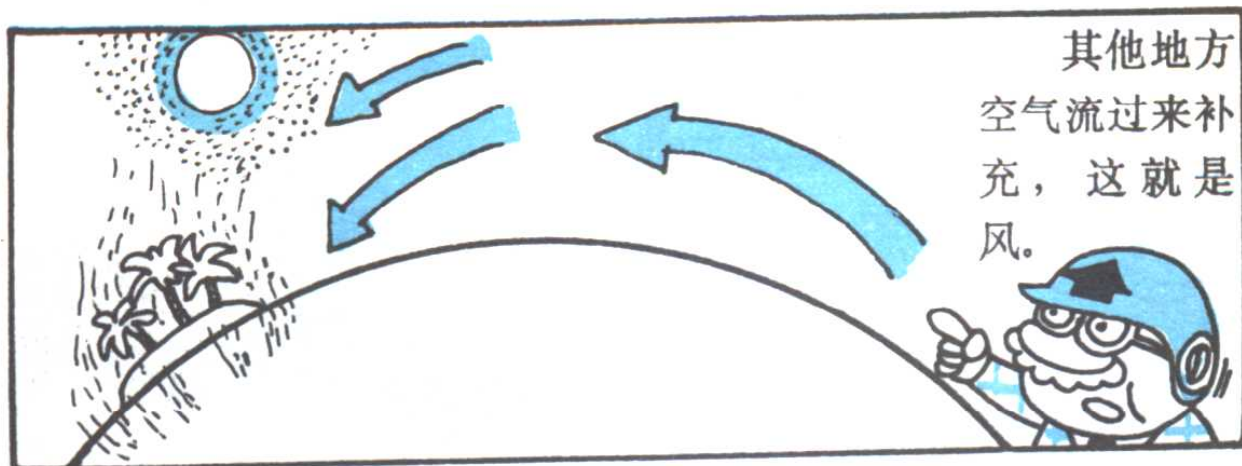
下来时互相粘到一起，变得很大，这就是雪。

③如果接近地面时温度比较高，雪会融化，又变成雨落下来。



为什么会刮风？





云有哪些种？



云因为受到高度、风力等好多因素的影响，会形成各种不同的形状，看看下面的图你就知道它们的名称了。



高层云



积云



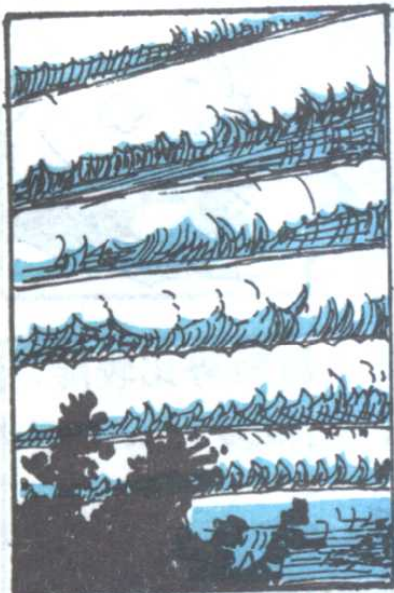
层积云



卷云



积雨云



卷积云



层云



雨层云

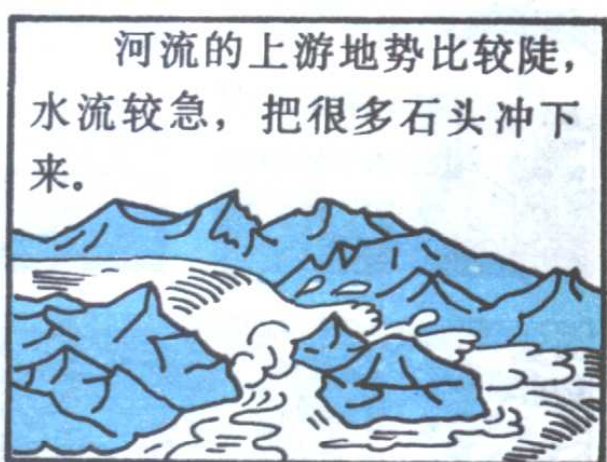
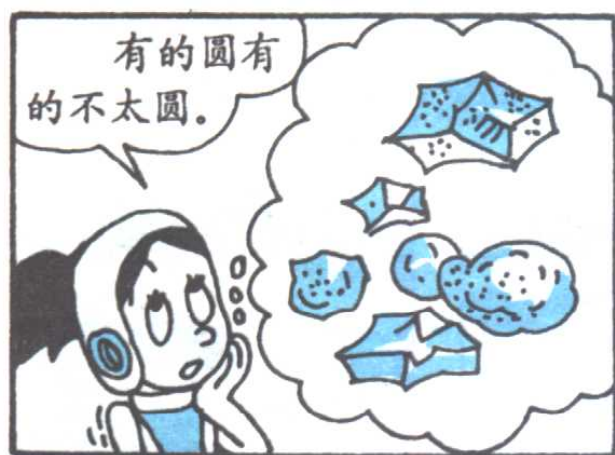


高积云

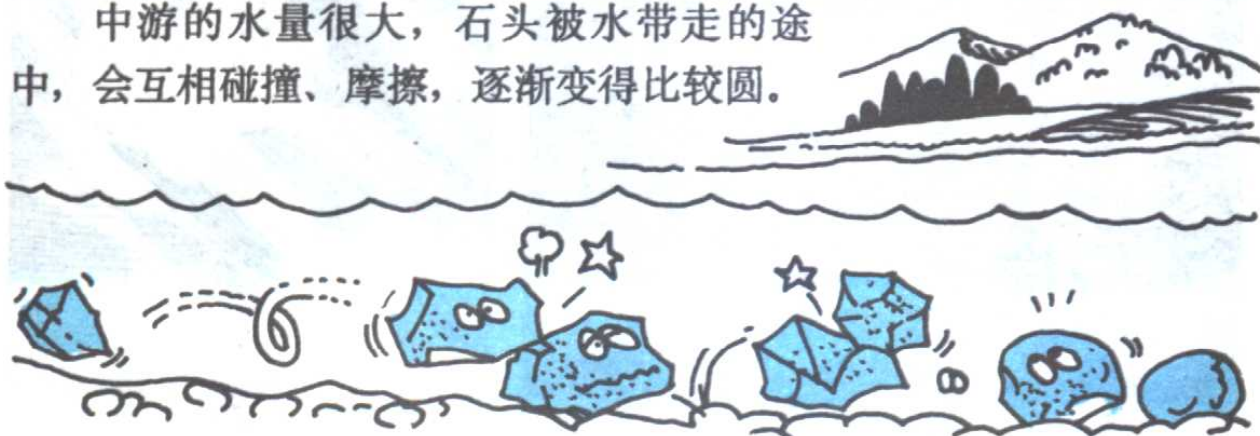


卷层云

为什么河下游的石头是圆的？



中游的水量很大，石头被水带走的途中，会互相碰撞、摩擦，逐渐变得比较圆。

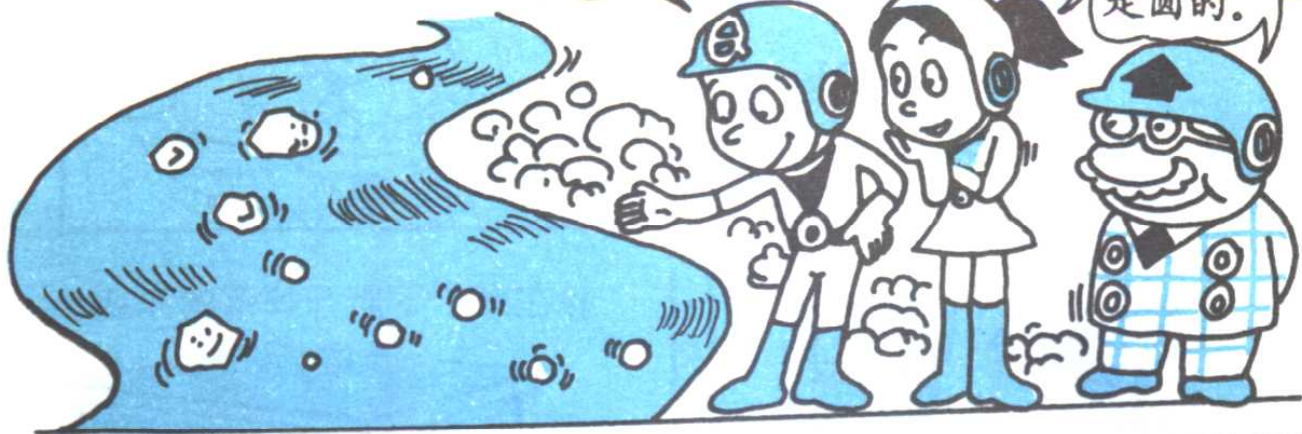


越到下游，石头越小越圆，有的甚至破碎成沙子。

我看到的是上游的石头。

我看到的是中游的。

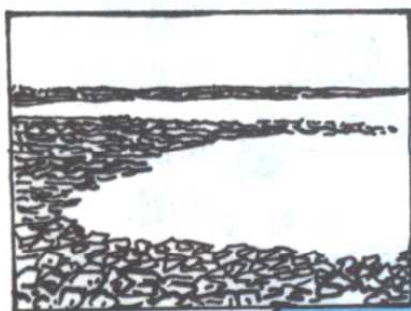
下游都是圆的。



河流各处不同的石头



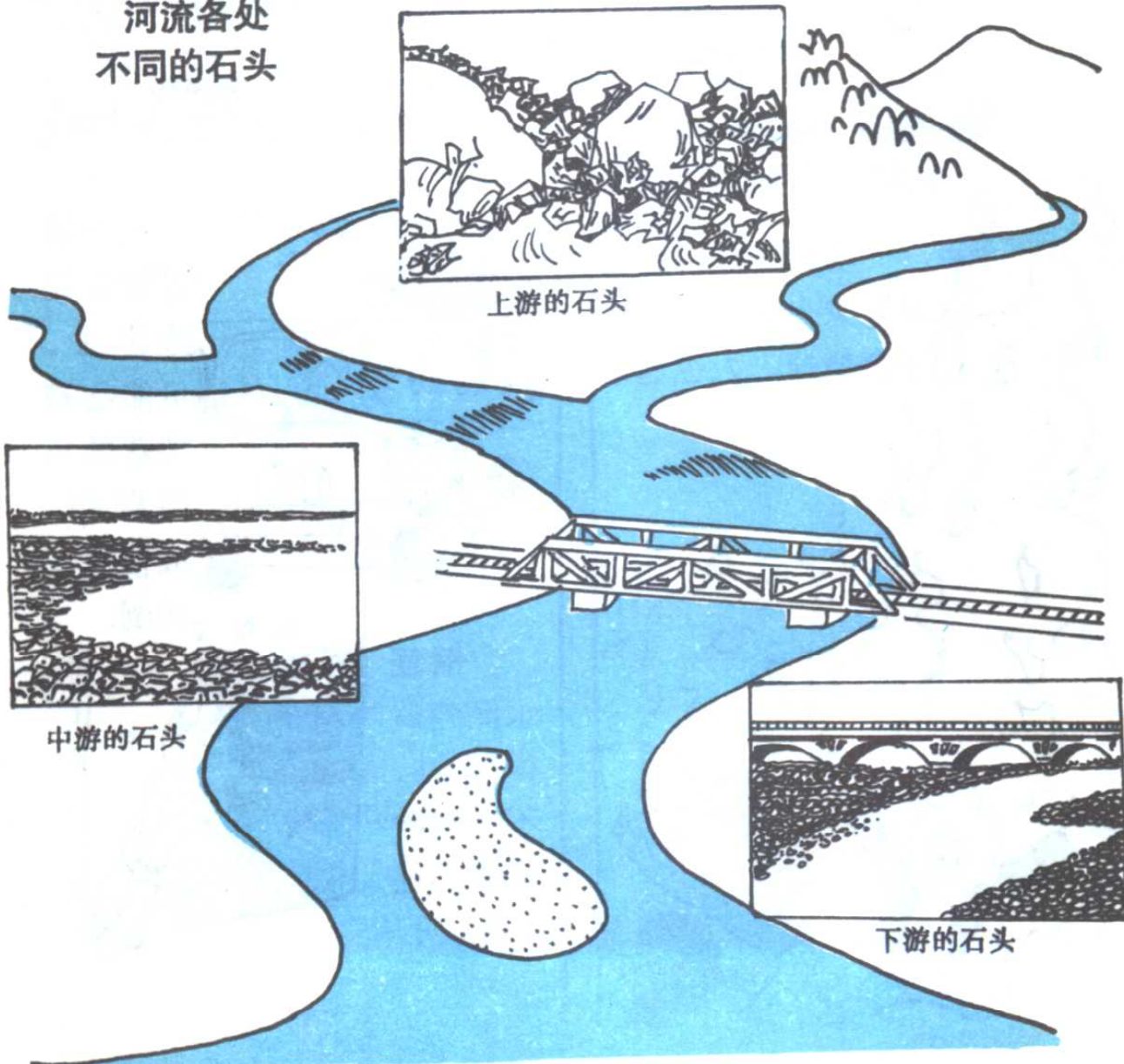
上游的石头



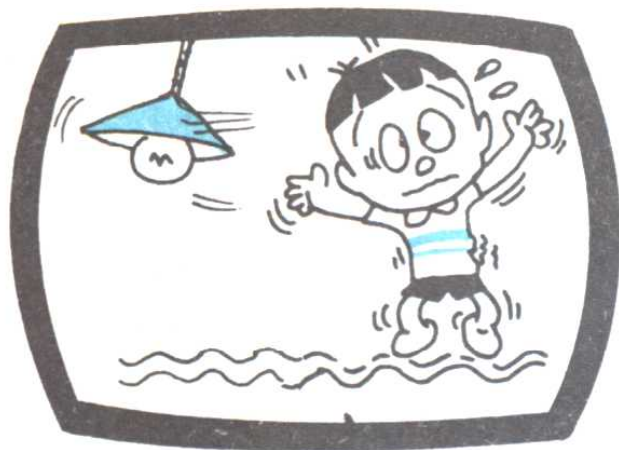
中游的石头



下游的石头



遇上地震该怎么办？



发生地震时，最重要的是不要慌，要保持镇静。

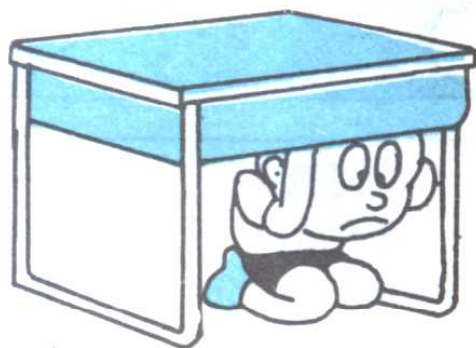


立刻关闭电源和炉火。

地震时最可怕的是发生火灾，不但房子会烧掉，人也逃不了。



躲在桌子下避开掉落的东西。



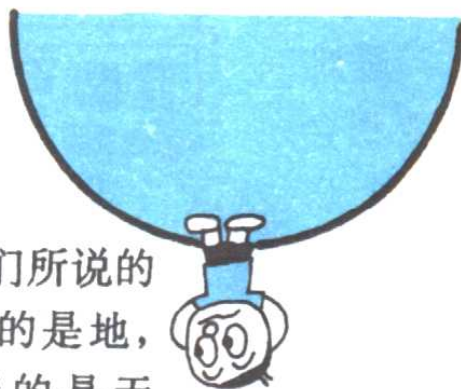
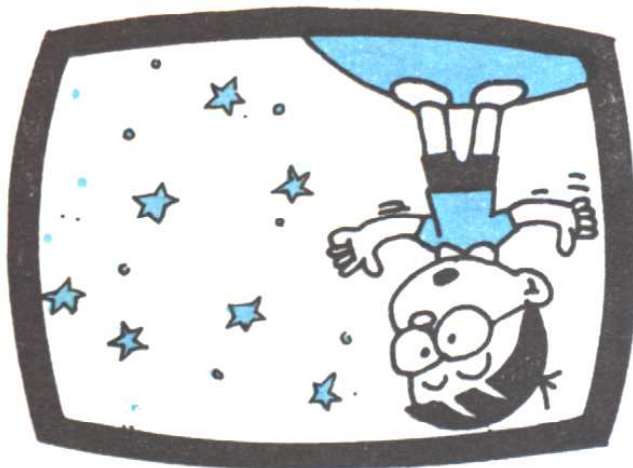
如果冒冒失失跑出去，可能会被掉落的东西砸伤，或被汽车撞倒。

钢筋混凝土建筑很坚固，不必冒险从楼上往下跳。



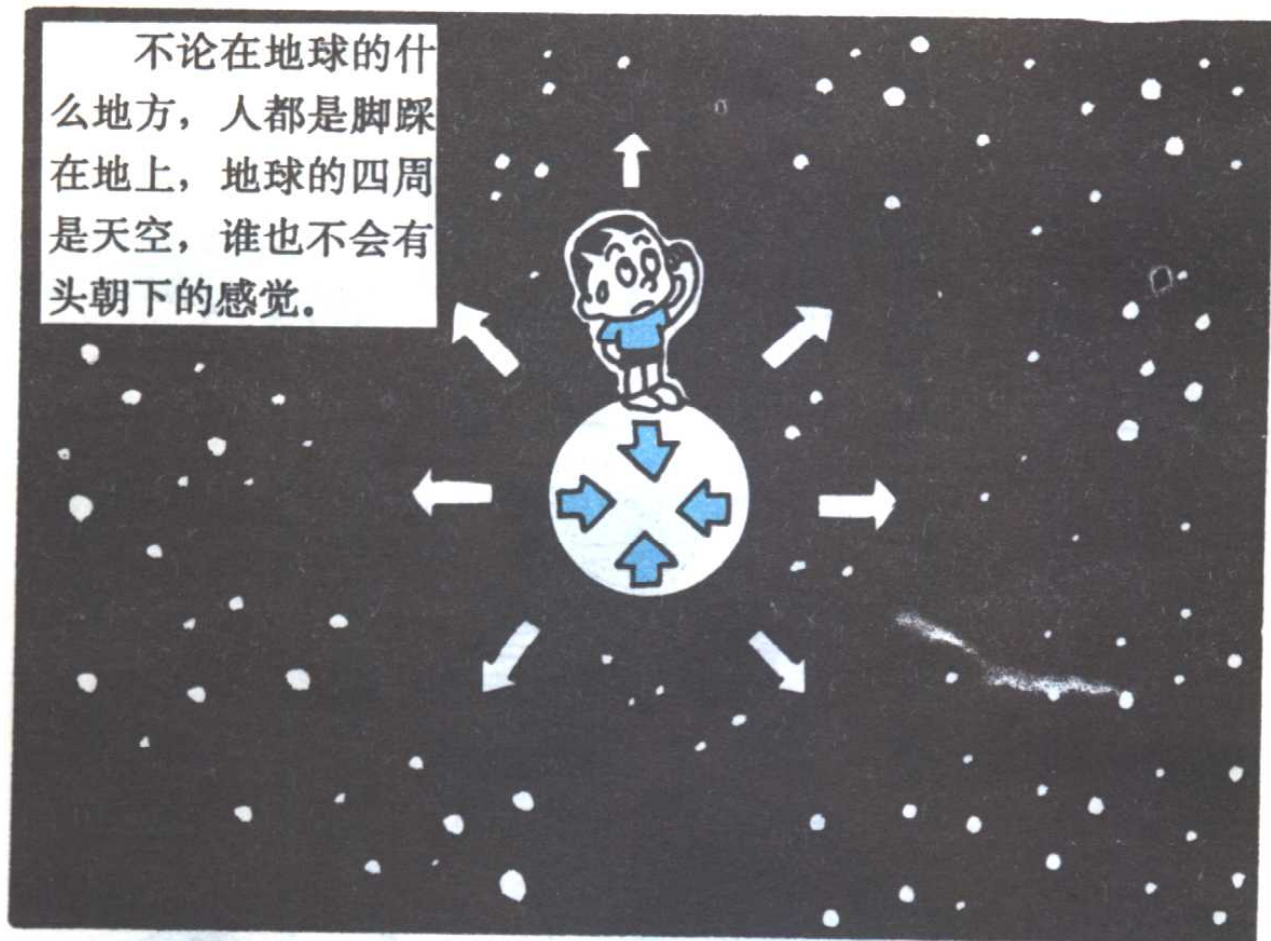
A collection of various first aid supplies including band-aids, ointment tins, a first aid kit bag labeled '急救袋', a flashlight, and other medical items.

地球另一面的人是头朝下吗？



我们所说的
“下”指的是地，
“上”指的是天
空。

不论在地球的什
么地方，人都是脚踩
在地上，地球的四周
是天空，谁也不会有
头朝下的感觉。



由于地心
引力的作用，
人绝不
会从地
球上掉
到空中。



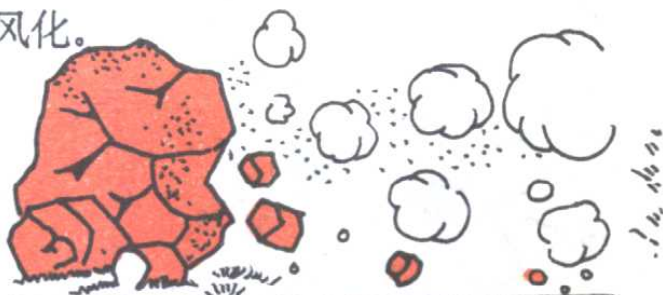
地球太大
了，并且转得十
分平稳，人感觉
不到地球在转。



土和沙子是从哪儿来的？



岩石逐渐破碎成颗粒状的沙子，更细小的成了土，这个过程叫风化。



风化作用有很多原因，如水和风的力量，温度的变化，生物的活动等等。

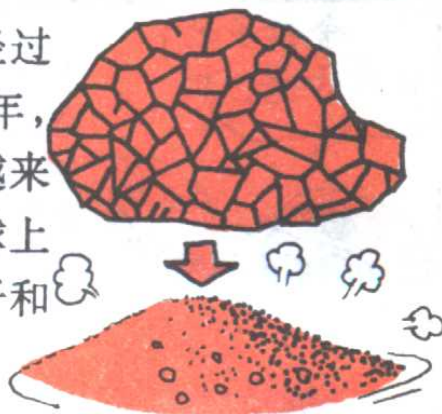


土壤由大小粗细不同的土粒构成，它们在土壤中所占比例不同，土质就不相同。土壤中的水分是土壤肥力的重要组成部分，它们不是纯净的水，里面含有碳、氮、磷、钾、钙、硫、铁等元素，是植物生长不可缺少的养分。

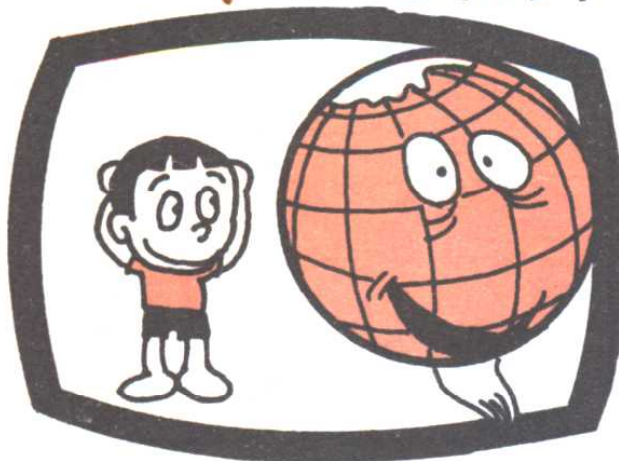
水沿着裂缝进到岩石里，遇冷结成冰，体积增大，岩石被撑开。



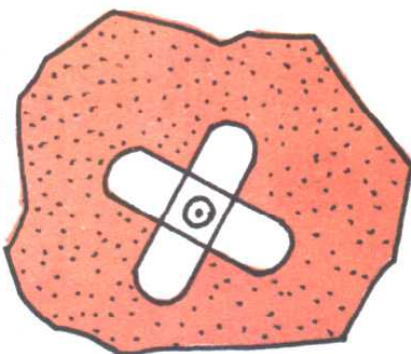
这样经过好多好多年，岩石碎得越来越小，地球上就有了沙子和土。



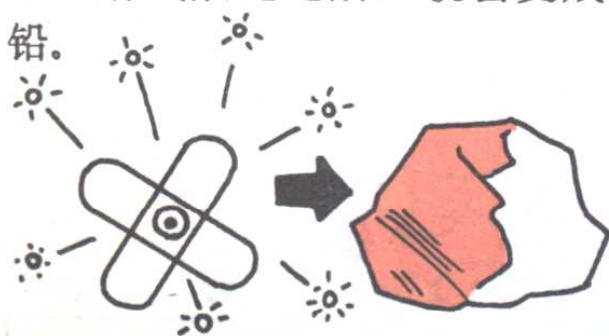
地球的年龄有多大？



地下的岩石里含有铀，铀能放射出一些看不见的射线。



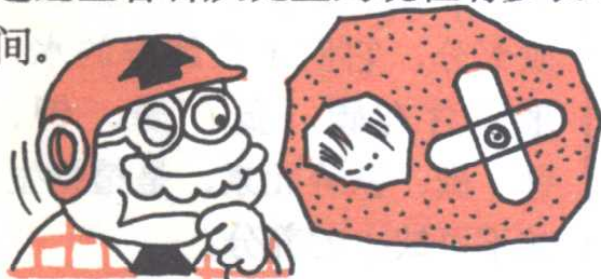
人们把这种现象叫放射性，铀的射线放完之后，就会变成铅。



铀放出射线不受温度，压力等各方面的干扰。



因此，只要化验岩石中铀和铅这两种元素的含量和比例，就能知道这些岩石从诞生到现在有多长时间。



含铀多的岩石年轻。

我来化验一下。



含铅多的岩石古老。

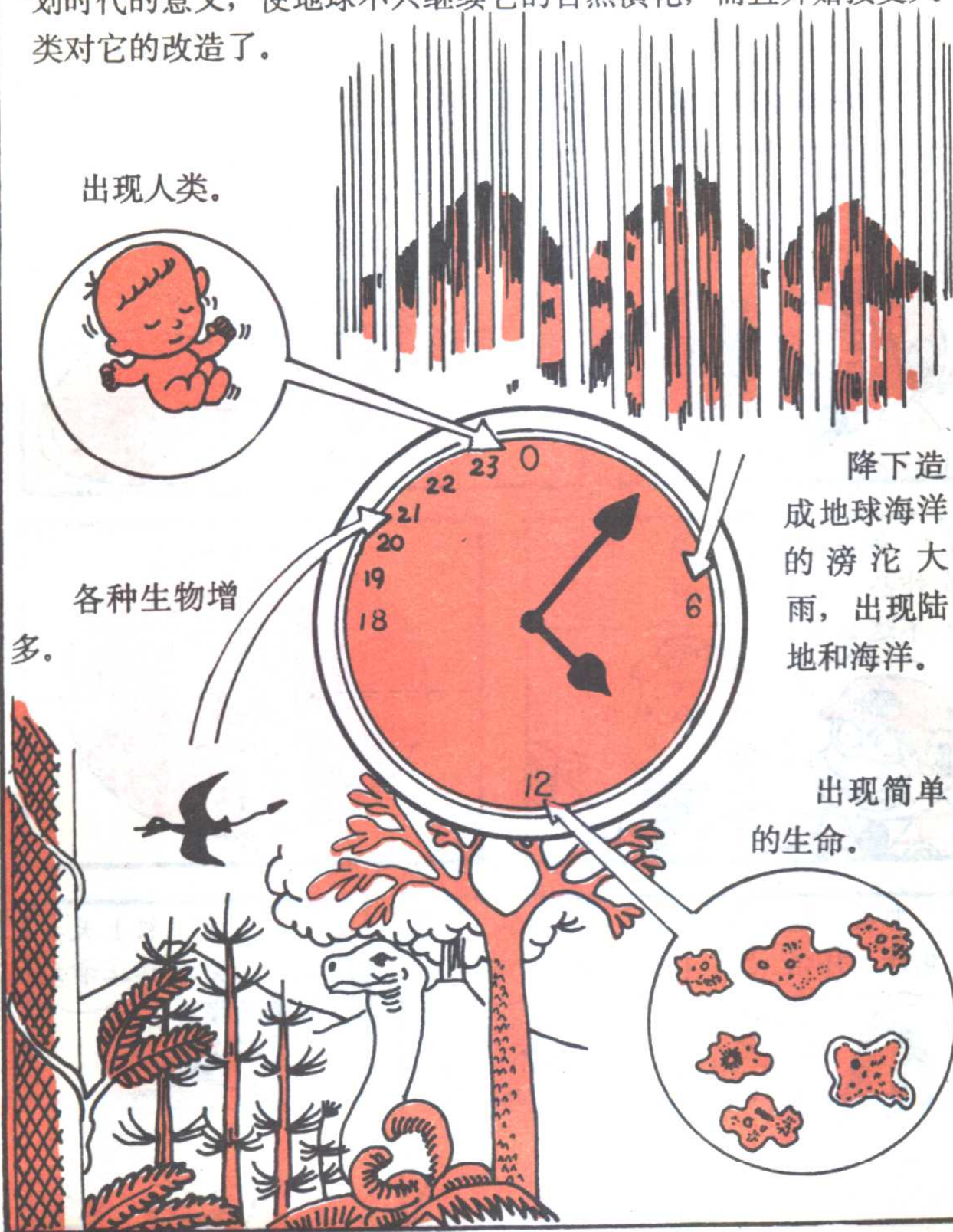
博士化验一下。



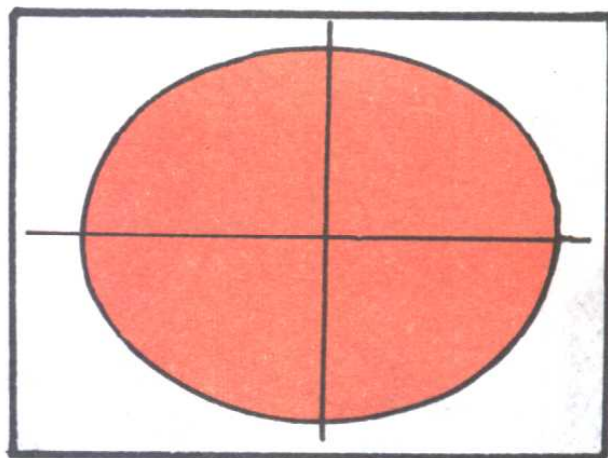
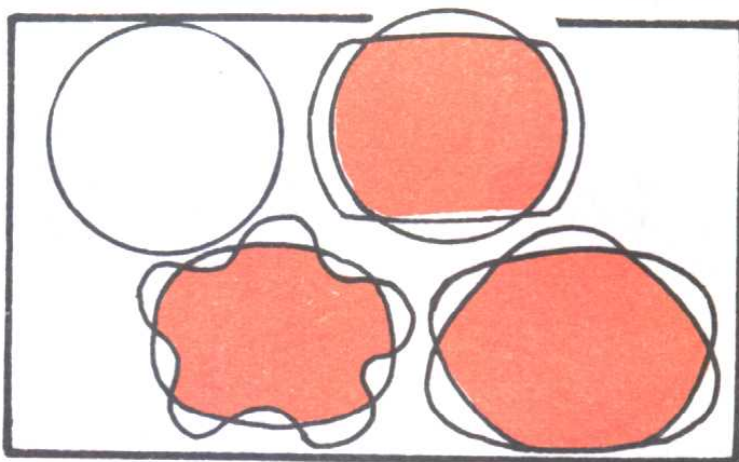
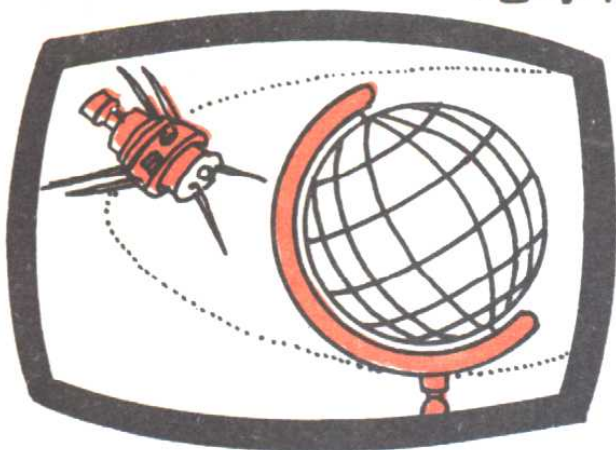
不过，铀只能测量几亿年以上的时间，测几千年以前的东西要用炭 14。

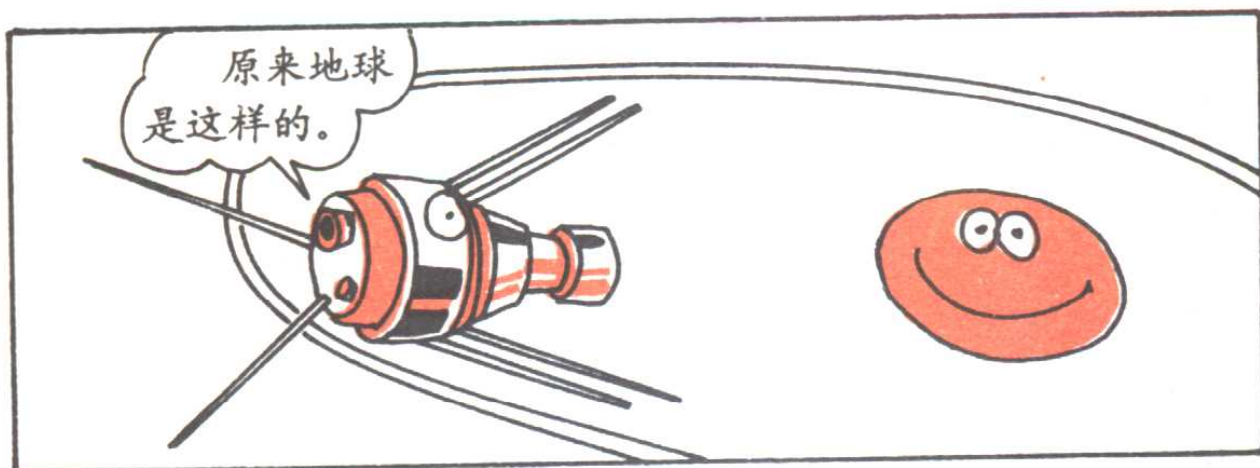


利用铀的放射性，科学家测出地球的年龄是 46 亿岁。当然，这个年龄是从地球形成坚硬的岩石圈时算起的。人类是 200 万年前出现的，如果把地球的历史当作 24 小时，人类的出现还不到 1 分钟。但是，这是不平凡的 1 分钟，在地球的历史上具有划时代的意义，使地球不只继续它的自然演化，而且开始接受人类对它的改造了。



地球有多圆？



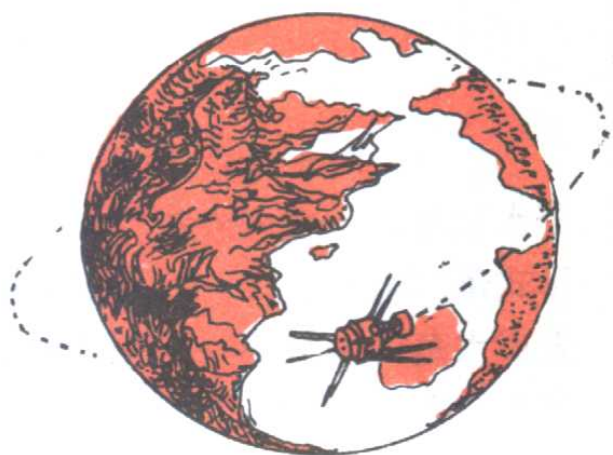


地球什么样？

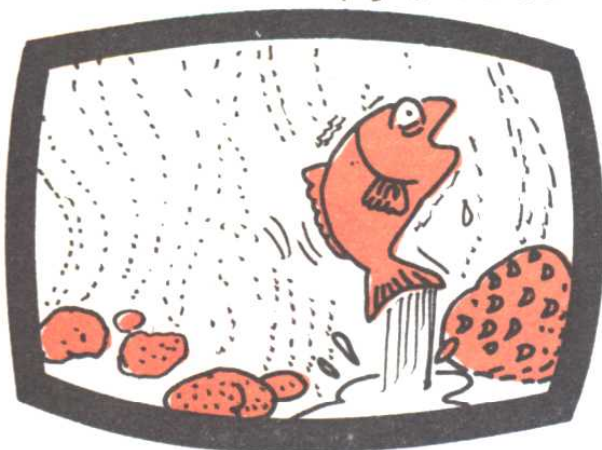
几百年前，为了证明地球是一个球体，好多人历尽千难万险，有的还为之送掉了性命。现在我们都知地球是圆球形，并且，宇宙中的其他星体也都是圆形的。那么，地球到底有多圆呢？它的赤道半径是 6 378 公里，极半径是 6 357 公里，也就是说，这个球体有点儿扁。并且，它的南端向里凹进去一点儿，北端还向外凸出一点儿。另外，赤道也不是标准的圆形，而是有些扁的椭圆。所以，有人说地球是一个梨状的球体。但实际上，人用肉眼是看不出这些差别的，因为地球实在太大了。地球上最高的山峰是珠穆朗玛峰，高达 8 848 米，最深的海沟是西太平洋的马里亚纳海

沟，深达 11 034 米，这一高一低相差 19 882 米，可是从太空中看起来，也不过像桔子皮上的一个小坑坑那样。

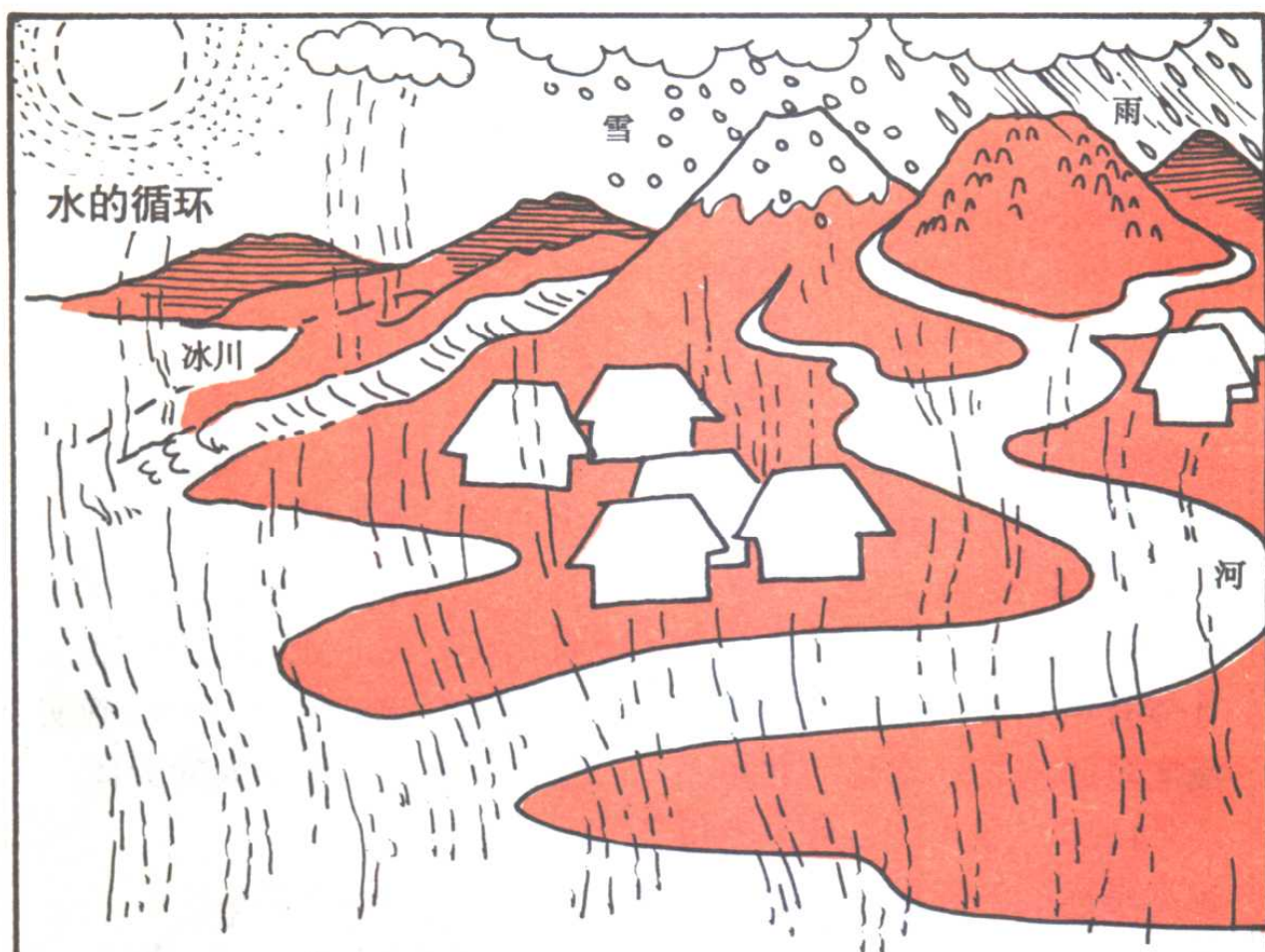
人造卫星和宇宙飞船上天之后，人类第一次看到地球整体的形状和面貌。地球实际上是一个水球，蔚蓝色的水域上有几块黄色的陆地，上面还点缀着棉絮状的白云，地球确实是天空中最美丽动人的天体。



海水为什么不会干?



海洋占地球表面积的71%，海洋里有13.7亿立方公里海水，它永远不会干涸。



地球上的水总在不断地循环。海洋表面被太阳晒热后，一部分水被蒸发，变成水蒸气升到空中变成云，然后以雨和雪等不同形式落到地面上。一部分雨水和融化的雪渗入到土壤中或是被蒸发成水蒸气，另外一部分汇聚成江河又流入大海。即便是雪变成冰川，冰川也会慢慢移动，最后进到大海里。地球上的水就是这样不断循环，所以大海里的水总也不会减少。

在地球两极附近，因为气候太冷，形成冰川。



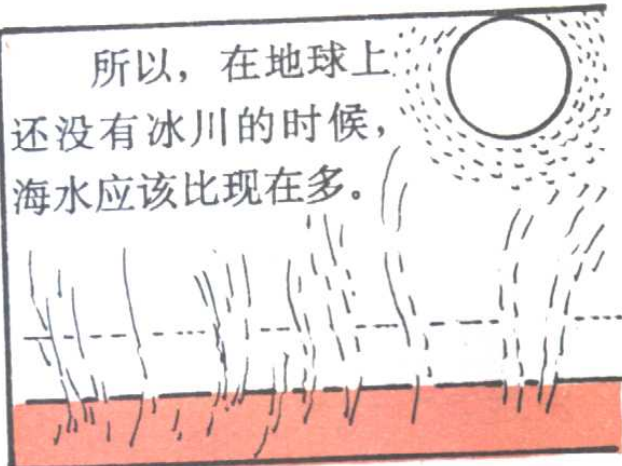
冰川移动速度很慢，每天只移动几厘米或几米。



冰川里的水分循环回大海，需要的时间很长。



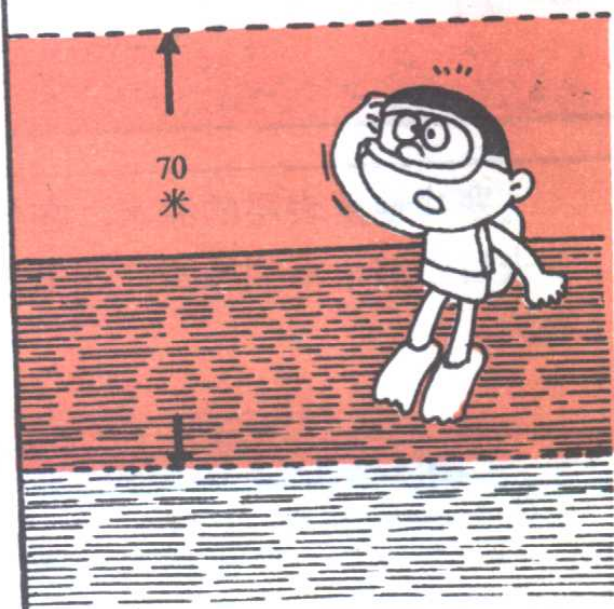
所以，在地球上还没有冰川的时候，海水应该比现在多。



如果地球突然变暖，南极和北极的冰溶化后一下子流入大海，海水就会增加。



海平面会上升将近 70 米，世界上将会有大片陆地和好多靠海的城市被海水淹没。



海水也会流动吗？



海洋里的海水不是静止不动的，它也像陆地上的河流那样，沿着比较固定的路线流动，这就是海流。



不过海流的两侧还是海水，很难用肉眼看出来。



产生海流的原因很复杂，我简单地讲一下。



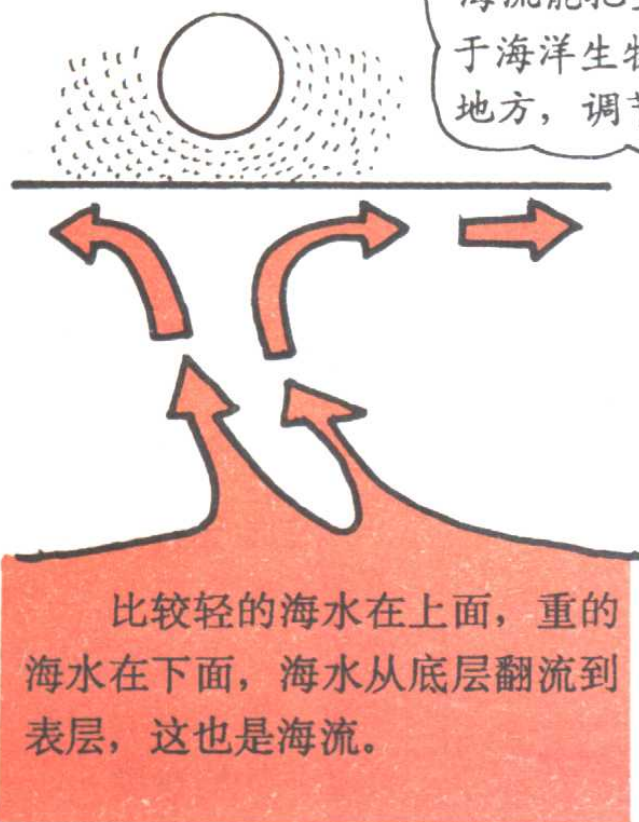
产生海流的一个很重要的原因就是风，地球上不停地在刮风，并且还有固定的方向。由于风对海面的摩擦，就使海水沿着风的方向运动，产生了海流。



寒冷地区表层的海水，在冬天密度增大，就会不断下沉，沉下去后当然也不能堆积在那里，又要向其他地方流走，也会形成海流。



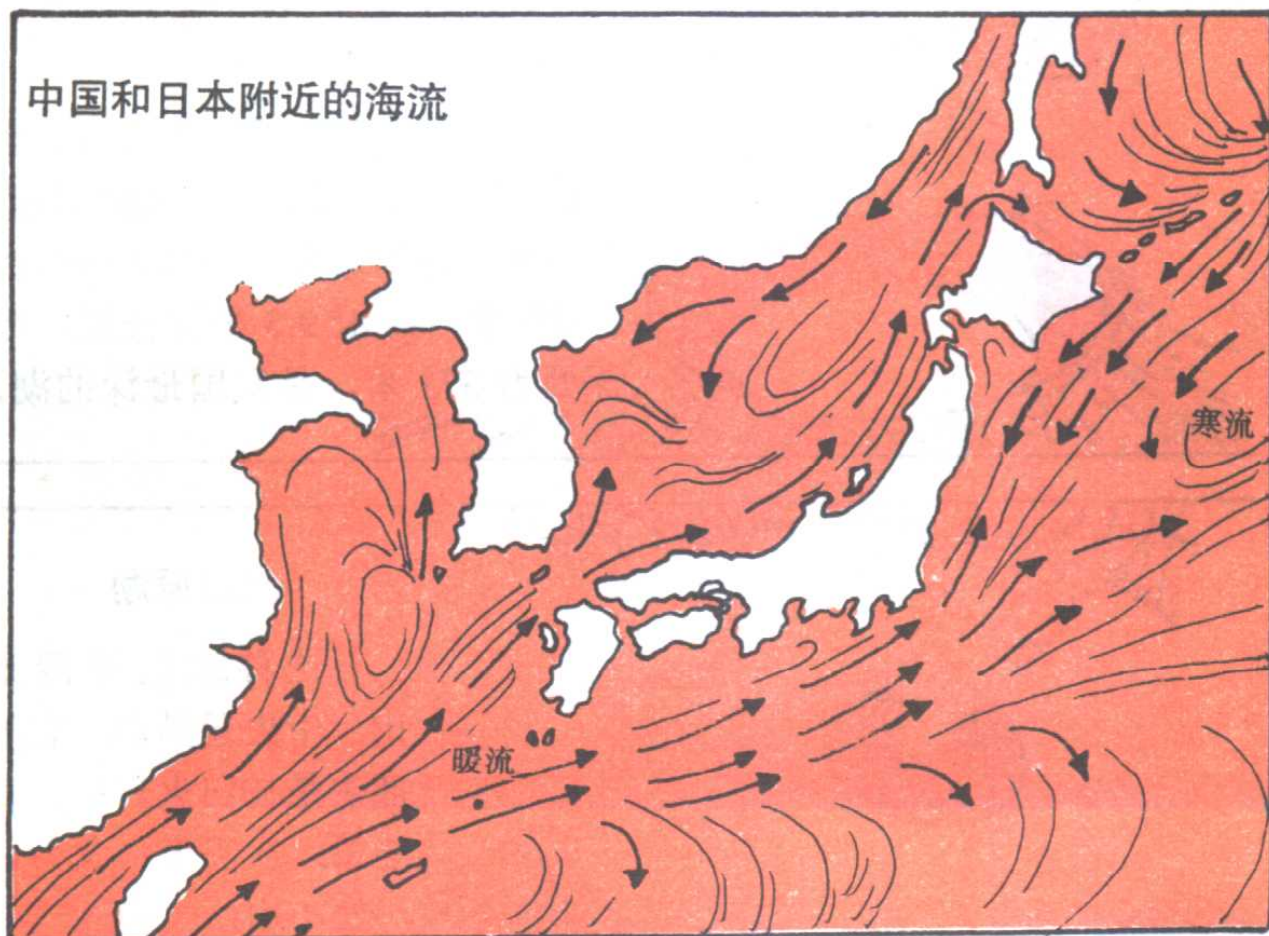
除此之外，海流和地球自转也有关系。海流能把空气中的氧气送到海洋深处，有利于海洋生物的生长，还能把热量带到寒冷的地方，调节气候。



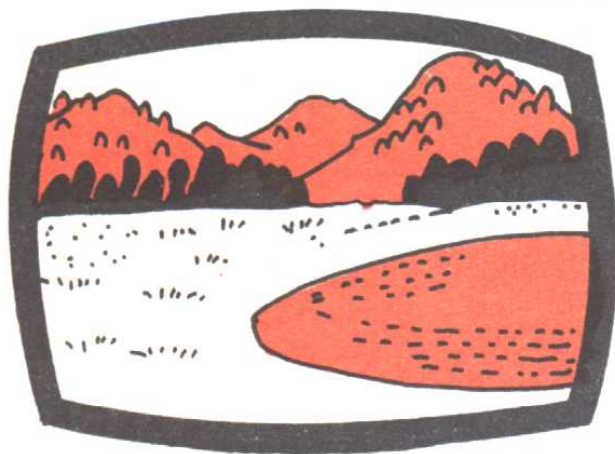
别忘了，海流分成暖流和寒流两种。



中国和日本附近的海流



湖泊是怎样形成的？

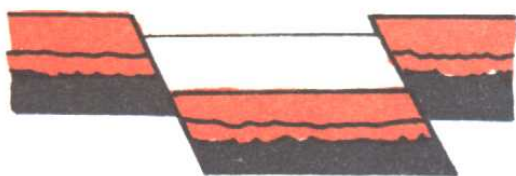


湖泊产生的原因很多，一类是内力作用生成的，另一类是外力作用生成的。



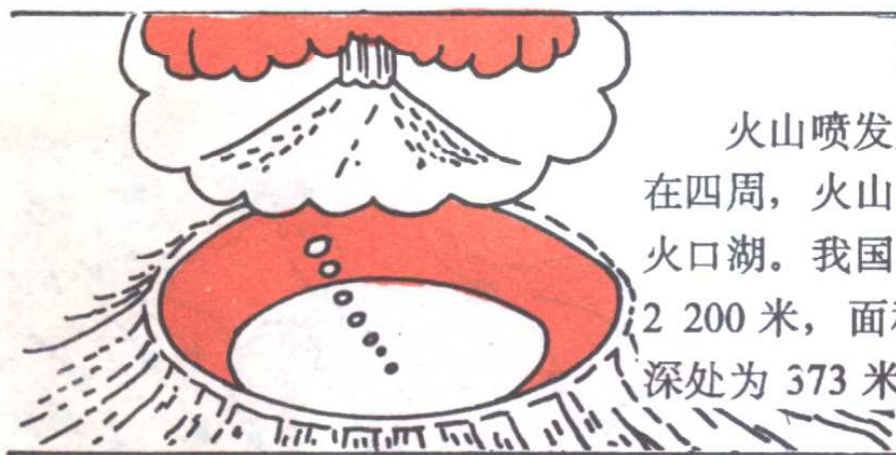
构造湖

在地壳构造运动中
出现局部凹陷而形成构造湖。我国的青海湖、滇池、洱海和日月潭都是著名的构造湖。



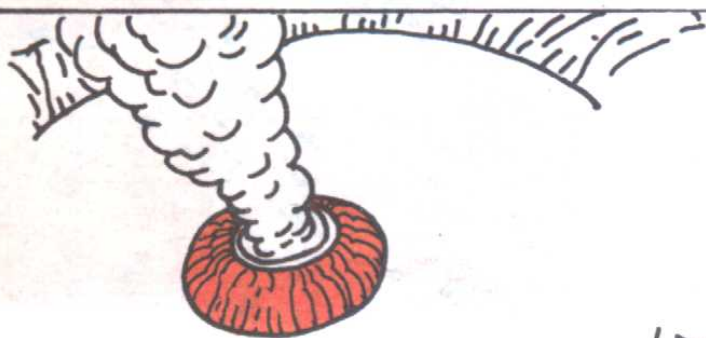
火口湖

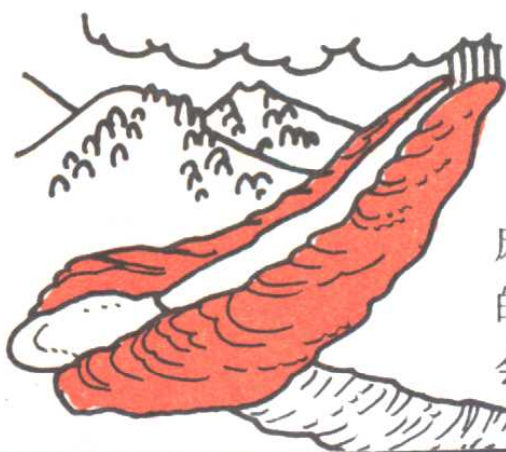
火山喷发后，喷出来的熔岩落在四周，火山口漏斗状的洼地形成火口湖。我国白头山顶的天池海拔 2 200 米，面积 9.3 平方公里，最深处为 373 米，是我国最深的湖。



火口原湖

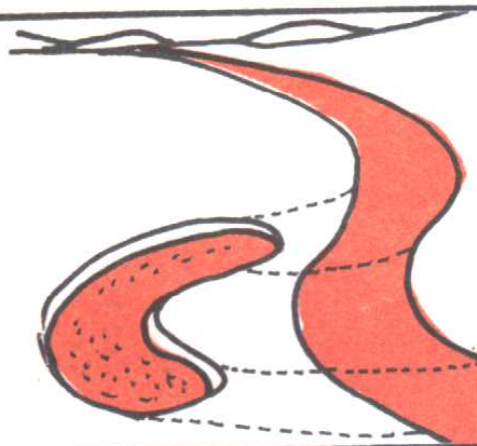
这种湖的外围是山，中央还是山。它的产生是在旧火口中，发生第二次喷发，又形成一座小山。





堰塞湖

火山喷发时熔岩流出来，阻塞住河床而形成的湖叫堰塞湖。我国黑龙江省的镜泊湖就是这样形成的。有时山崩也会造成堰塞湖。

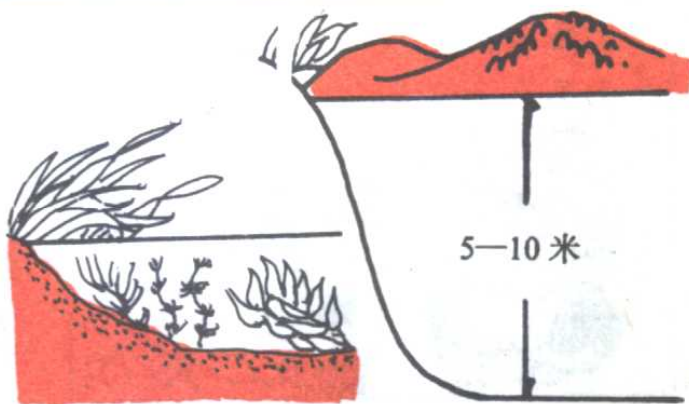


牛轭湖

在河流弯曲的地方，一边的河岸受到冲刷破坏而凹进去，对岸却因为水流缓慢，泥沙堆积，河岸凸出来。时间长了，河岸弯成月牙形。河道截弯取直后，旧河道变成了牛轭湖。

湖泊和沼泽的区别

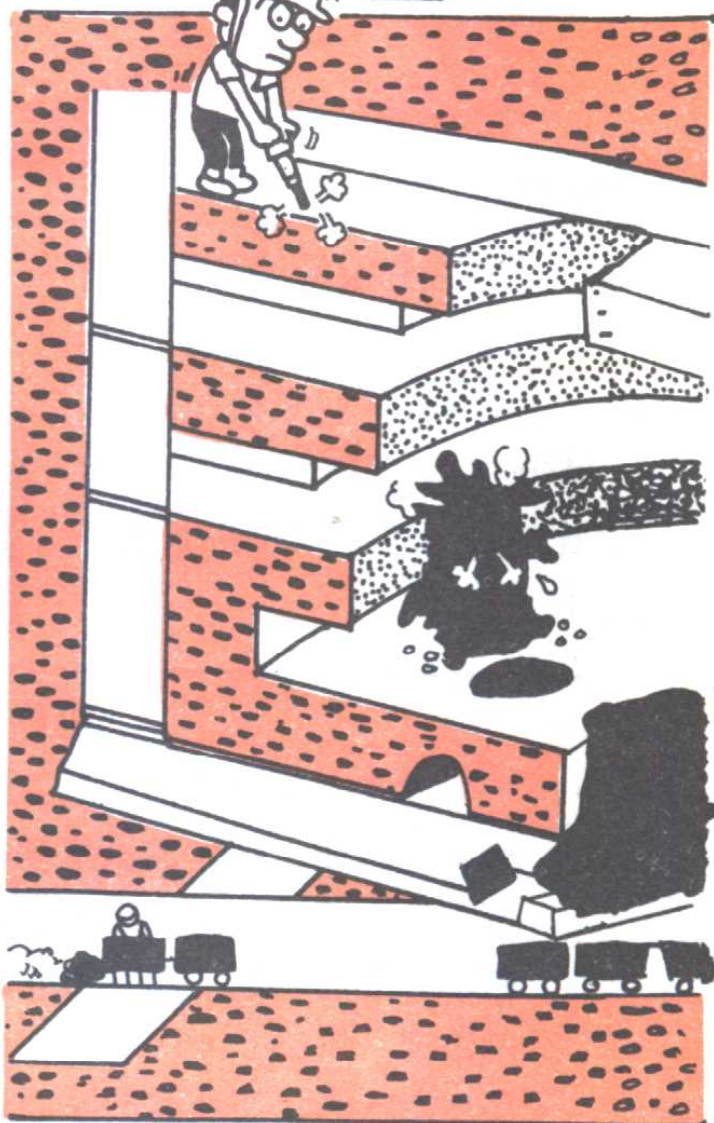
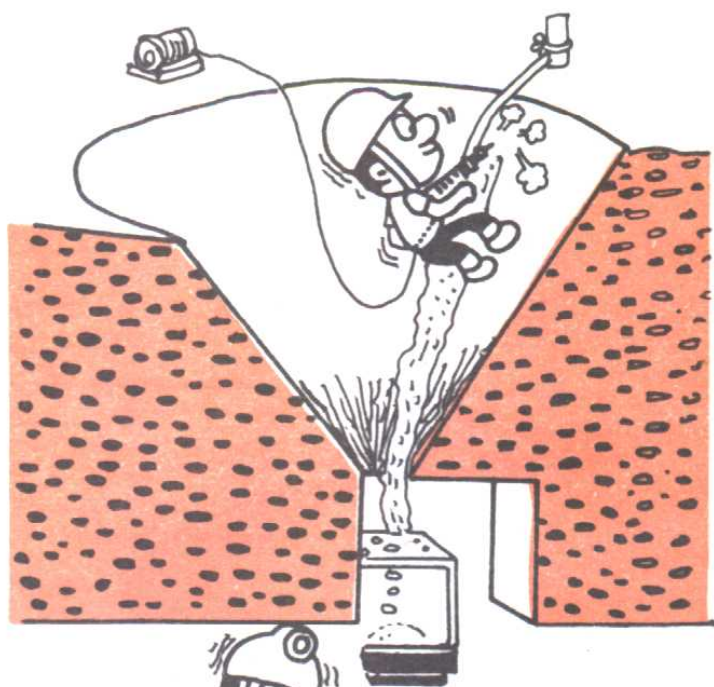
湖水比沼泽要深，它的水深一般为 5 米以上，水中央不生长植物。沼泽的水比较浅，而且水里生长着各种生物。

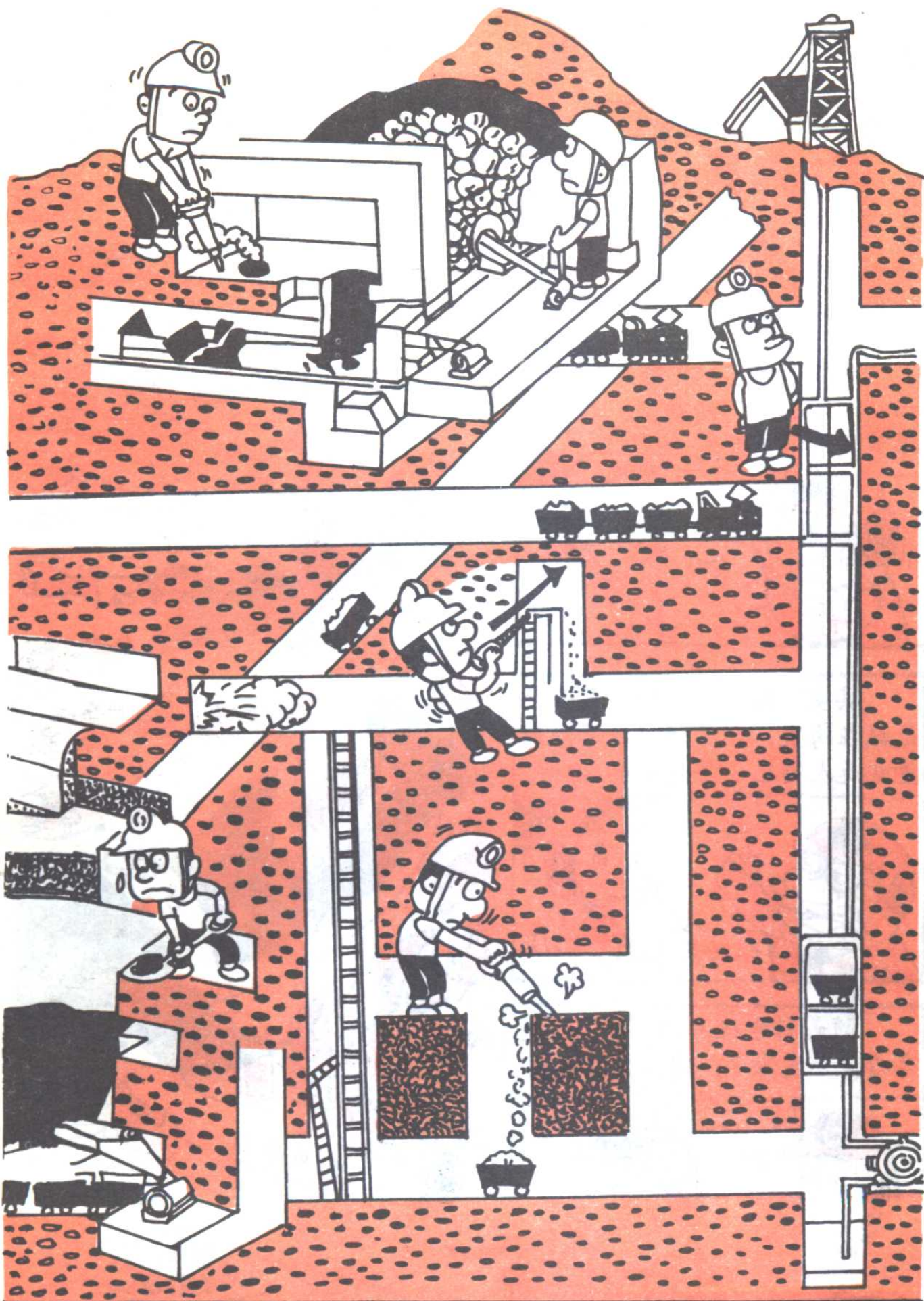


世界湖泊点滴

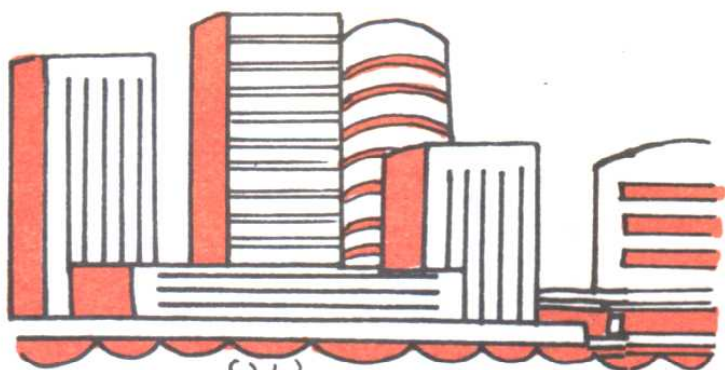
地球上湖泊总面积约 250 万平方公里，最大的湖泊是里海，浩瀚如海洋。最大的淡水湖是北美洲的苏必利尔湖，蓄水量为 1 万多立方公里。最小的湖泊面积还不到 1 平方公里。最深的湖是苏联的贝加尔湖，深达 1 620 米。位置最高的湖是我国西藏的霍尔帕湖，海拔 5 465 米。我国最低的湖泊是艾丁湖，湖面低于海平面 155 米，而死海的湖面比海平面竟低 393 米。

矿石是怎样开采出来的？





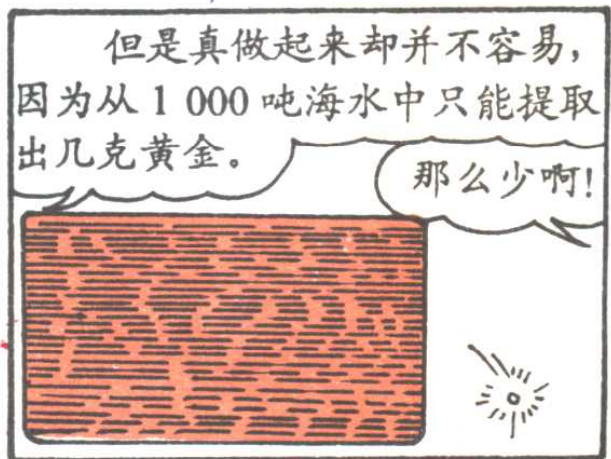
为什么要开发海洋？





将来的海洋牧场是把养料撒在海里，培养浮游生物，种植海带，饲养鱼群，训练海豚看守鱼类，并用气帘和音帘把牧场隔开。那时，海洋就代替陆地成为生活和生产的场所。

海里有黄金吗？



海底的金矿

1965 年, 一艘海洋调查船在红海 2 000 多米深的海底发现那里的泥土里含有大量的黄金, 含金量是陆地上金矿的 40 多倍。经过仔细勘查, 找到 3 个巨大的海底金矿, 都在海渊里, 总面积达 85 万多平方公里, 仅从

其中一个海渊里就可提取黄金 45 吨。另外还能提取 4 500 吨白银, 80 万吨铅, 106 万吨铜, 290 万吨锌, 2 430 万吨铁。由于这些金属是混在海底软泥中, 人们把这种软泥叫做重金属泥。现在有好多科学家在研究怎样从海底开采重金属泥。

Images have been losslessly embedded. Information about the original file can be found in PDF attachments. Some stats (more in the PDF attachments):

```
{
  "filename": "MTEzMTAxNTEuemlw",
  "filename_decoded": "11310151.zip",
  "filesize": 31067218,
  "md5": "be8f2fa51a0bbb932627f34e931dad8a",
  "header_md5": "411fd9e9f340b895ce349c2039cf0996",
  "sha1": "ddd75f6aee7339afce966944813fba8633f747a5",
  "sha256": "e21399a39ad74c712b48d5d4c1eda77a86cd5e3e639782cd2176ce20a47f47f6",
  "crc32": 1283918139,
  "zip_password": "52gv",
  "uncompressed_size": 33831046,
  "pdg_dir_name": "11310151",
  "pdg_main_pages_found": 144,
  "pdg_main_pages_max": 144,
  "total_pages": 146,
  "total_pixels": 447029440,
  "pdf_generation_missing_pages": false
}
```